

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

REALIZACE HRUBÉ STAVBY BYTOVÉHO DOMU V BRNĚ

REALIZATION OF THE ROUGH CONSTRUCTION OF A RESIDENTIAL BUILDING
IN BRNO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

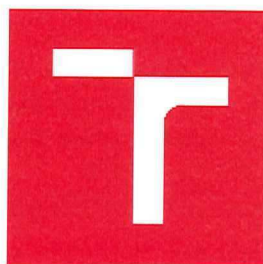
Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018



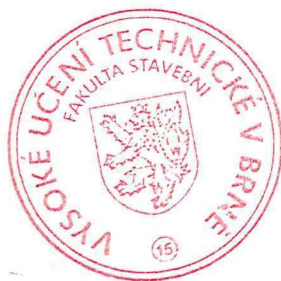
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

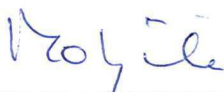
| | |
|--------------------------------|---|
| Studijní program | B3607 Stavební inženýrství |
| Typ studijního programu | Bakalářský studijní program s prezenční formou studia |
| Studijní obor | 3608R001 Pozemní stavby |
| Pracoviště | Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb |

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

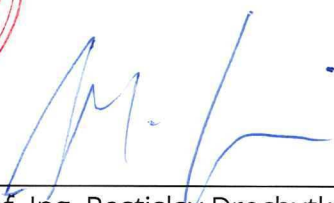
| | |
|------------------------|---|
| Student | Kryštof Matěj |
| Název | Realizace hrubé stavby bytového domu v Brně |
| Vedoucí práce | Ing. Michal Novotný, Ph.D. |
| Datum zadání | 30. 11. 2017 |
| Datum odevzdání | 25. 5. 2018 |

V Brně dne 30. 11. 2017





doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010
MUSIL, F, TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.


Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).


Ing. Michal Novotný, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

VUT v Brně, Fakulta stavební
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALAŘSKÉ PRÁCE
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: **Kryštof Matěj**

Téma bakalářské práce: **Realizace hrubé stavby bytového domu v Brně**

Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně – technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Průvodní a souhrnná technická zpráva
2. Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras
3. Technologický předpis – svislé nosné konstrukce + vodorovné nosné konstrukce
4. Časový plán pro technologickou etapu
5. Návrh strojní sestavy
6. Návrh zařízení staveniště včetně výkresu
7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
8. Kontrolní a zkušební plán
9. Položkový rozpočet s výkazem výměr

Jiné zadání:

10. Vybrané stavební detaily

Podklady – Samostatně zpracovaná projektová dokumentace

V Brně dne 30.11 2017

Vedoucí Práce: Ing. Michal Novotný, Ph.D.



ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je technologická etapa hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně. Pro tuto etapu je zpracován časový plán výstavby, položkový rozpočet s výkazem výměr, technická zpráva a výkresy zařízení staveniště, technologický předpis, posouzení dopravních tras, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán a bezpečnost práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

VELOX, ztracené bednění, bytový dům, hrubá vrchní stavba, položkový rozpočet, zařízení staveniště, strojní sestava, výkaz výměr, časový plán výstavby, bezpečnost práce, technologický předpis

ABSTRACT

The subject of the Bachelor Thesis is the technological stage of the superstructure carcass of an apartment house in Brno. For this stage, the following documents have been worked out: the construction progress schedule, the item budget with the bill of quantities, the technical report and the drawings of the site plant, the technological regulation, the assessment of transport routes, the design of the machine setup, the inspection and test plan, and the occupational safety.

KEYWORDS

VELOX, sacrificial formwork, apartment house, superstructure carcass, item budget, site plant, machine setup, bill of quantities, construction progress schedule, occupational safety, technological regulation

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Kryštof Matěj *Realizace hrubé stavby bytového domu v Brně*. Brno, 2018. 156 s., 9 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 23. 2. 2018

Kryštof Matěj
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 23. 2. 2018

Kryštof Matěj
autor práce

OBSAH:

| | | |
|-----|--|-----|
| 1. | ÚVOD..... | 10 |
| 2. | PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA..... | 11 |
| 3. | SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS..... | 31 |
| 4. | VÝKAZ VÝMĚR..... | 45 |
| 5. | TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ SVISLÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ..... | 47 |
| 6. | TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ..... | 65 |
| 7. | ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU..... | 81 |
| 8. | NÁVRH STROJNÍ SESTAVY..... | 83 |
| 9. | NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ..... | 99 |
| 10. | BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI..... | 112 |
| 11. | KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN..... | 139 |
| 12. | ZÁVĚR..... | 150 |
| 13. | SEZNAM ZDROJŮ..... | 151 |
| 14. | SEZNAM TABULEK..... | 154 |
| 15. | SEZNAM. OBRÁZKŮ..... | 155 |
| 16. | SEZNAM. PŘÍLOH..... | 156 |

Úvod

Ve svojí bakalářské práci se zabývám realizací hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně. Novostavba se nachází v katastrálním území Sadová. Svislé nosné konstrukce a konstrukce stropu jsou tvořeny pomocí prvků konstrukčního systému Velox. Svislé nosné stěny jsou tvořeny deskami Velox, které tvoří ztracené bednění. Konstrukce stropu je tvořena bednicími dílci Velox, které po zmonolitnění vytváří tuhé žebříkové stropy. Práce obsahuje technologický předpis pro provádění svislých a vodorovných nosných konstrukcí, kontrolní a zkušební plán, technickou zprávu, výkres zařízení staveniště. Dále je vypracován položkový rozpočet s výkazem výměr, časový plán výstavby, návrh strojní sestavy pro danou etapu a bezpečnostní rizika a jejich prevence.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah:

405. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr

Rozsah a obsah projektové dokumentace pro ohlášení stavby uvedené v § 104 odst. 1 písm. a) až e) stavebního zákona nebo pro vydání stavebního povolení

Dokumentace obsahuje části:

- A Průvodní zpráva
- B Souhrnná technická zpráva
- C Situační výkresy
- D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) název stavby: Bytový dům v Brně – Sadová
b) místo výstavby: Brno Gustava Broma, katastrální území Sadová
(okres Brno – Město) (611565), číslo parcely 260/3,
254/4
c) předmět dokumentace:
PD v rozsahu pro stavební povolení

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

- a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba):
Kryštof Matěj
Vyšehorky 66, Líšnice 789 85

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- b) jméno a příjmení hlavního projektanta, včetně čísla pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace:

Kryštof Matěj, B4S1

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba se dělí na 10 stavebních objektů:

- | | |
|--|------------------------------------|
| S001 – Bytový dům | S009 – Přípojka sdělovacího vedení |
| S002 – Parkoviště | S010 – Přípojka dešťové kanalizace |
| S003 – Zpevněná plocha – prostor pro uložení odpadu | |
| S004 – Chodník | |
| S005 – Přípojka splaškové kanalizace | |
| S006 – Vodovodní přípojka | |
| S007 – Plynovodní přípojka | |
| S008 – Přípojka vedení nízkého napětí | |

A.3 Seznam Vstupních podkladů

Platné ČSN, vyhlášky, katastrální mapy, mapové podklady

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku:

Místo stavebního pozemku se nachází na nezastavěných parcelách č. 260/3 a 254/4. k.u. Sadová (okres Brno – Město) (611565). V okolí se nacházejí rovněž nezastavěné parcely o číslech 260/14, 260/10, 262/12, 260/2, 258/2, 257/2, 254/2 a 252/2. Z východní strany dále pozemek sousedí se zastavěnou parcelou č. 261/12 a s parcelou s prostranstvím č. 257/1 severně od stavebního pozemku. Z prostranství vede nově zbudovaná komunikace, po které se dostaneme po 100 m na ulici Gustava Broma.

b) výčet a závěry provedených výzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Budoucí objekt se nachází v oblasti se středním radonovým indexem. Proti pronikání radonu z podloží je stavba chráněna protiradonovou izolací umístěnou na hotové základové konstrukci. Izolace je provedena s plynotěsnými spoji a prostupy. Protiradonová izolace je provedena z asfaltových pásů. Nejsou použity asfaltové pásy s kovovou vložkou, které se podle ČSN 73 0601 (2006) nesmí použít jako jediný materiál protiradonové izolace.

c) ochrana území podle jiných právních předpisů

Na daném území se vyskytují pouze ochranná pásma inženýrských sítí, které nalezneme v bodě B.6 e).

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavba se nachází mimo záplavové území a mimo poddolované území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní pozemky a stavby. Během výstavby bude pracoviště opatřeno neprůhledným oplocením výšky 2000 mm, které zamezí šíření prachu. Bytový dům nebude mít vliv na odtokové poměry v daném území.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Pro stavbu nejsou nutné požadavky na asanace a demolice. Veškeré keře a stromy budou z pozemku odstraněny.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Pozemek je vedený v půdním fondu jako zahrada, tudíž proběhne jeho vynětí z půdního fondu.

h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Napojení na místní komunikaci se nachází na severní straně parcely 254/4, kde je vjezd na parkoviště z přilehlého prostranství. Směrem z přilehlého prostranství doprava, se po 100 m napojíme na ulici Gustava Broma. Bytový dům bude napojen na veřejné sítě (voda, kanalizace, plyn, el. energie) z ulice Gustava Broma. Připojení vody je přes vodovodní přípojku DN50 PE, průměr 63mm, délky 22,4 m. Splašková kanalizace je napojena přípojkou DN200 z kameniny, délky 20,2 m. Kanalizace dešťová je vedena přípojkou DN200 z kameniny, délky 9,4 m do retenční nádrže z vsakovacích bloků Ecoblock Inspect o objemu 2,46 m³, umístěné v jižní části pozemku. Přípojka plynovodu je provedena z PE DN40, délky 15,5 m a přípojka slaboproudu 220V, délky 15 m. Umístění přípojek a retenční nádrže dle výkresu B.7 - SITUACE.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba nemá věcné vazby, časová vazba je pouze na stav klimatu v době realizace, pro stavbu nejsou nutné vyvolané investice.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

Předmětem projektu je novostavba bytového domu, která je podsklepená a má čtyři nadzemní podlaží. Rozměry bytového domu jsou 12,4 m x 10,85 m. Celková výška budovy je +13,780 m od ±0,000 m = výška podlahy v 1NP. Vstup na pozemek je umístěn v severní části pozemku. V 1.S jsou umístěny sklepní kóje, technická místnost, kolárna a prádelna. V nadzemních podlažích se nachází dvě bytové jednotky na patro. Jsou to byty 2+kk a 1+kk, celkem tedy osm bytových jednotek. Byt 2+kk obsahuje zádveří/chodbu, koupelnu, WC, kuchyň, obývací pokoj a ložnici. Byt 1+kk bude obsahovat zádveří/chodbu, koupelnu, WC, kuchyň a pokoj.

Celková zastavěná plocha: 134,54 m²

Celkový obestavěný prostor: 1782,66 m³

Tabulka č. 1 – Funkční jednotky bytového domu

| Funkční jednotky, jejich plochy a capacity | | | |
|--|-----------|-------------------------|------------|
| Číslo | Kategorie | Plocha[m ²] | Počet osob |
| 1.1 | BYT 2+kk | 52,85 | 2 |
| 1.2 | BYT 1+kk | 41,7 | 2 |
| 2.1 | BYT 2+kk | 52,85 | 2 |
| 2.2 | BYT 1+kk | 41,7 | 2 |
| 3.1 | BYT 2+kk | 52,85 | 2 |
| 3.2 | BYT 1+kk | 41,7 | 2 |
| 4.1 | BYT 2+kk | 52,85 | 2 |
| 4.2 | BYT 1+kk | 41,7 | 2 |

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus

Stavba je umístěna v zastavěném území Brno – Sadová. Objekt je skrze nově zbudovanou komunikaci dobře dostupný z ulice Gustava Broma. Stavba je na pozemku situována tak aby místnosti byly natočeny k příslušným světovým stranám a byla v souladu s okolním prostředím. Stavební pozemek má dostatečné rozměry pro novostavbu BD.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Bytový dům je řešen jako samostatně stojící, podsklepený, čtyřpatrový objekt určený pro bydlení. Je to jednoduchá stavba s obdélníkovým půdorysem, až na mírně zapuštěnou část u vstupu do budovy. Rozměry bytového domu jsou 12,4 m x 10,85 m a celková výška je 13,78 m od ±0,000 m = výška podlahy v 1NP. Střecha budovy je pultová se sklonem 5° s přesahy.

Fasáda je zateplená fasádními izolačními deskami Isover EPS 100F tloušťky 80 mm a je opatřena fasádním nátěrem šedého odstínu. Soklovou část tvoří marmolitová omítka tmavě šedé barvy do výšky 550mm. Střešní krytina je provedena z ocelového plechu na dvojistou stojatou drážku pro střechy s nízkým sklonem, šedého odstínu. Vstupní dveře a okna budou plastové s bílými rámy.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Vstup do bytového domu se nachází na mezipodestě mezi prvním nadzemním a podzemním podlažím. V 1S jsou umístěny sklepní kóje, technická místnost, kolárna a prádelna. Po schodišti je přístup do vyšších podlaží. V nadzemních podlažích jsou umístěny bytové jednotky. V 1NP se nachází dvě bytové jednotky, 2+kk a 1+kk. Stejně tomu je i v 2NP, 3NP a 4NP. Byt 2+kk obsahuje zádveří/chodbu, koupelnu, WC, kuchyň, obývací pokoj a ložnici. Byt 1+kk bude obsahovat zádveří/chodbu, koupelnu, WC, kuchyň a pokoj.

Bytový dům nebude sloužit k výrobě.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Bytový dům je bez výtahu se čtyřmi podlažími a zvýšeným přízemím přístupným pouze schody. Byt není bezbariérově přístupný, přístup ke zvonkům je bezbariérový. Na parkovišti je vyhrazeno jedno parkovací stání pro osoby těžce pohybově postižené. Zpřístupnění chodníku z parkoviště je řešeno jako bezbariérové.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

V objektu bude po dokončení stavebních úprav běžný provoz bytu. Uživatelé budou respektovat všechny předpisy zajišťující bezpečnost při užívání zejména Vyhl. 268/2009 Sb. s novelou č. 323/2017 Sb.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení:

Bytový dům je navržen jako podsklepená stavba s obdélníkovým půdorysem o rozměrech 12,4 m x 10,85 m. Novostavba má čtyři nadzemní podlaží. Střecha objektu je pultová se sklonem 5° končící ve výšce +13,780 m od 0,000 m = výška podlahy v 1NP. Novostavba je napojena na veřejné síť technické infrastruktury (kanalizace, voda, plyn, el.energie) z ulice Gustava Broma. Připojení vody je přes vodovodní přípojku DN50 PE, průměr 63mm, délky 22,4 m. Splašková kanalizace je napojena přípojkou DN200 z kameniny, délky 20,2 m. Kanalizace dešťová je vedena přípojkou DN200 z kameniny, délky 9,4 m do retenční nádrže z vsakovacích bloků Ecoblock Inspect o objemu 2,46 m³, umístěné v jižní části pozemku. Přípojka plynovodu je provedena z PE DN40, délky 15,5 m a přípojka slaboproudu 220V, délky 15 m.

b) konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce:

Bude provedena stavební jáma na úroveň -3,170 m ve které v místech obvodových stěn budou vyhloubeny 600mm široké rýhy na úroveň -3,670 m. Pod vnitřními nosnými stěnami a pod nástupním ramenem schodiště budou provedeny rýhy šířky 450mm na úroveň -3,620 m.

Vykopaná zemina bude následně použita na terénní úpravy.

Základy:

Bytový dům bude založen na základových pasech. Pasy budou provedeny z betonu C 16/20. Pod nosnými obvodovými stěnami bude šířka základu 600 mm a pod vnitřními nosnými stěnami bude šířka 450 mm. Na provedených pasech bude provedena základová deska tloušťky 150 mm.

Svislé nosné konstrukce:

Svislé nosné stěny objektu budou vytvořeny pomocí ztraceného bednění z štěpkocementových desek systému Velox. Součástí desek pro obvodové zdivo je i tepelná izolace EPS tloušťky 115mm. Nosné jádro stěny bude tvořit beton tloušťky 150mm, třídy C 16/20. Obvodové stěny budou tvořeny z desek Velox OL 30 plus a vnitřní nosné stěny z desek Velox L22. Stěna Velox L22 bude sloužit i jako mezibytová stěna a splňuje požadavky na akustiku.

Svislé nenosné konstrukce:

Nenosné příčky budou provedeny jako vícevrstvé příčky Velox tloušťky 100mm. Příčky dělí prostory vždy v rámci jednoho bytu a splňují požadavky na akustiku.

Vodorovné konstrukce:

Stropní konstrukce je tvořena ve všech podlažích systémovými dílci Velox tloušťky 220 mm (170 mm bednicí prvek Velox + 50 mm železobetonová deska vyztužená betonářskou kari sítí, velikost ok 100 x 100 mm). Po zmonolitnění konstrukce, dílce Velox vytváří tuhý žebírkový strop s šířkou žebra 120 mm. Nosné konstrukce budou provedeny z betonu C 16/20. Štěpkocementové dílce ztraceného bednění zachovávají rovný podhled stropní konstrukce. Ve stropní konstrukci jsou navrženy prostupy pro komín a instalace.

Stropní věnce v úrovni stropu jsou provedeny z betonu C 16/20 a vyztuženy ocelí R 10 505 o průměru 12 mm. Třmínky jsou průměru 6 mm a bude dodrženo krytí výztuže 20 mm.

Schodiště:

Schodiště vedoucí z 1S do 4NP je douramenné s mezipodestou. Schodiště je tvořeno železobetonovou deskou tloušťky 120 mm z betonu třídy C 20/25. Mezipodesty jsou vetknuty do přilehlých stěn. Výztuž schodiště bude spřažena se stropní výztuží. Schodišťové stupně se nadbetonují na schodišťovou desku.

Zastřešení:

Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěné vazníky. Jde o pultovou střechu s přesahy o sklonu 5°. Střešní krytina je provedena z ocelového plechu na dvojistou stojatou drážku Seamline. Skladba krytiny je : plechová krytina, hydroizolace, prkenné bednění z OSB desek tl. 22 mm, kontralatě výšky 50 mm. Větrání střechy je uskutečněno skrze 4 přírodní otvory (620 mm x 450 mm) a 4 odvodní otvory (680 mm x 450 mm).

Klempířské výrobky:

Žlaby , háky a čela jsou kulaté z titanzinkového plechu s rozvinutou šířkou 333 mm. Kotlík je také v titanzinkovém provedení o rozměrech 333/120 mm (rozvinutá šířka žlabu/průměr svodu). Objímky jsou o průměru 120 mm titanzinkové. Dále oplechování atiky, komínu a vnějších parapetů titanzinkovým plechem tl. 0,7 mm.

Fasáda:

Fasáda je zateplená fasádními izolačními deskami Isover EPS 100F tloušťky 80 mm a je opatřena fasádním nátěrem šedého odstínu. Soklovou část tvoří marmolitová omítka tmavě šedé barvy do výšky 550mm.

Výplně otvorů:

Okenní otvory jsou vyplněny plastovými okny s bílými rámy a izolačním dvojsklem. Otvory pro dveře jsou opatřeny ocelovými zárubněmi a plnými dveřmi. Vstupní dveře do bytu jsou plastové.

Omítky:

Interiér bude opatřen vápenosádrovou omítkou baumit. Na svislých nosných konstrukcích i stropní konstrukci bude omítka tloušťky 15 mm.

Podlahy:

Podlahy budou provedeny ve skladbě: kročejová izolace Isover EPS Rigidfloor 4000, separační PE fólie, betonová mazanina, hydroizolační nátěr Den Braven, flexibilní lepidlo Den Braven a keramická dlažba. V obytném pokoji

a ložnici je nášlapná vrstva provedena z koberce. Více podrobností viz. výkres A.8 – Detail podélný řez a A.9 – Detail příčný řez.

Vnitřní rozvody:

Vnitřní rozvody jsou vedeny drážkami ve stěnách. Rozvody vody jsou provedeny z trubek PPR PN 20. Plynovodní potrubí je ocelové se svařovanými spoji. Vnitřní svislé rozvody kanalizace povedou instalačními příčkami a budou provedeny z polypropylenu HT DN 150 mm. Svislé kanalizační potrubí vyústí nad střechu jako větrací potrubí. Vnitřní rozvody budou řešeny v dokumentaci TZB, která není součástí BP.

c) mechanická odolnost a stabilita

Novostavba BD je navržena tak, aby odolala veškerému zatížení na ni působící jak v období výstavby, tak po celou dobu životnosti stavby. Návrh zahrnuje veškerou platnou legislativu z daného hlediska.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

BD bude vytápěn plynovým kotlem. Rozvody technického zařízení budou plastové, detail jsou uvedeny v dokumentaci TZB, která není součástí BP.

b) výčet technických a technologických zařízení

Zvlášť řešeno v projektové dokumentaci TZB, která není součástí BP.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Požárně bezpečnostní řešení je řešeno v samostatné části projektové dokumentace, která není součástí BP

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

BD je navržen dle požadavků ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Požadavky na energetickou náročnost jsou splněny.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Dokumentace je v souladu s dotčenými hygienickými předpisy a závaznými, platnými normami ČSN.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana proti pronikání radonu z podloží

Pozemek parcelní č. 260/3, 254/4 k.ú. Sadová (Brno – Město) se nachází v oblasti se středním radonovým indexem. Je provedena preventivní protiradonová izolace proti pronikání radonu z podloží do budovy.

b) ochrana před bludnými proudy

Nikde v okolí se nevyskytují žádné tramvajové či železniční tratě, tudíž ochrana před bludnými proudy není řešena.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Nikde v okolí se nenachází zdroj technické seizmicity (těžká doprava, rázy těžkých mechanismů apod.), tudíž ochrana před technickou seizmicitou není řešena.

d) ochrana před hlukem

Zvolený konstrukční systém spolu s výplněmi vnějších otvorů splňují požadavky na pronikání hluku do budovy. Ochrana před hlukem na mezibytové úrovni je splněna mezibytovou stěnou Velox L22, která splňuje požadavky na akustiku. Vícevrstvé příčky Velox vždy dělí prostor jen v rámci jednoho bytu a splňují požadavky na akustiku.

e) protipovodňová opatření

Budoucí objekt se nenachází v záplavovém území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury, přeložky: viz. výkres B.7 – SITUACE

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky:

Vodovodní přípojka DN50 PE, průměr 63mm, délka 22,4 m

Kanalizace splašková přípojka DN200 kamenina, délka 20,2 m

Kanalizace dešťová DN200, kamenina, délka 9,4 m

NTL plynovod DN40, délka 15,5 m

Přípojka slaboproudu 220V, délka 15 m

Sdělovací přípojka (T-mobile, O₂), 14,5 m

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

Vjezd na parkoviště k objektu je v severní části parcely 254/4. Parkoviště je zpřístupněno nově zbudovanou komunikací, která dále navazuje na ulici Gustava Broma.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

K napojení objektu na automobilovou dopravu slouží nově zřízená komunikace na parcele 257/1, navazující na ulici Gustava Broma a dále na ulici Kociánka.

c) doprava v klidu

Parkoviště má celkem deset parkovacích stání, z toho je jedno stání vyhrazeno pro invalidy.

d) pěší a cyklistické stezky

Pro pěší provoz je zbudován chodník směrem od parkoviště k bytovému domu a i dále směrem na autobusovou zastávku na ulici Gustava Broma. Cyklistická stezka není řešena.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Bude se jednat pouze o zarovnání zeminy na polohu upraveného terénu, tudíž terénní úpravy nevyžadují samostatnou dokumentaci.

b) použité vegetační prvky

Použití vegetačních prvků je v malém rozsahu a nevyžaduje samostatnou dokumentaci.

c) biotechnická opatření

Novostavba nevyžaduje biotechnické opatření.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Výstavba bytového domu nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Budou dodržovány povolené hladiny hluku stanovené novelou č.217/2016 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Mechanizace bude v provozu na dobu nezbytně nutnou a při nečinnosti se budou stroje vypínat, z důvodu omezení šíření hluku. Dále bude pracoviště opatřeno plným oplocením do výšky 2000 mm, kvůli zamezení prašnosti. V období provozu stavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí.

b) vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachovávání ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

V dané lokalitě se nevyskytují chráněné stromy, rostliny ani živočichové a ani stávající stromy, které by se měly zachovat.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Není třeba zohlednění podmínek.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Zhotovením nově vybudovaných inženýrských sítí vznikají nová ochranná pásma. Hodnoty nejmenšího krytí inženýrských sítí a ochranných pásem inženýrských sítí jsou uvedeny v tabulce č.2 a tabulce č.3.

Tabulka č. 2 – Nejmenší krytí inženýrských sítí

| Druh sítí | Nejmenší krytí m | | |
|-------------------------------------|---------------------|-----------|-------------|
| | Chodník | Vozovka | Volný terén |
| Silové kabely | | | |
| Nízké napětí (NN) do 1 kV | 0,35 | 1,0 | 0,35 |
| Vysoké napětí (VN) do 10 kV | 0,5 | 1,0 | 0,7 |
| Vysoké napětí (VN) do 35 kV | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Velmi vysoké napětí (VVN) do 220 kV | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Sdělovací kabely | | | |
| - místní | 0,4 | 0,9 | 0,6 |
| - dálkové | 0,5 | 0,9 | 0,6 |
| - optické místní (dálkové) | 0,4 (0,5) | 0,9 (1,2) | 0,6 (1,0) |
| Plynovodní potrubí | 0,8 | 1,0 | 0,8 |
| Vodovodní potrubí | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| Tepelné sítě | 0,5 | 1,0 | 0,5 |
| Stoky a kanalizační přípojky | 1,0 | 1,8 | 1,0 |

Tabulka č. 3 - Ochranná pásma inženýrských sítí

| Druh sítí | Plynovodní potrubí | | Vodovodní potrubí | Vodní tepelné sítě | Stoky a kanalizační přípojky | Sdělovací kabely |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|
| | Nízkotlak do 5 kPa | Středotlak do 400kPa | | | | |
| Silové kabely | | | | | | |
| NN do 1 kV | 0,4 (0,1 ¹) | 0,6 (0,1 ¹) | 0,4 (0,4) | 0,3 (0,3) | 0,5 (0,3) | 0,3 (0,1 ³) |
| VN do 10 kV | 0,4 (0,1 ¹) | 0,6 (0,2 ¹) | 0,4 (0,4) | 0,7 (0,5) | 0,5 (0,3) | 0,8 (0,3 ³) |
| VN do 35 kV | 0,4 (0,1 ¹) | 0,6 (0,2 ¹) | 0,4 (0,4) | 1,0 (0,5) | 0,5 (0,5) | 0,8 (0,3 ³) |
| VVN do 220 kV | 0,4 (0,3) | 0,6 (0,7) | 0,4 (0,4) | 2,0 (1,0) | 1,0 (0,5) | 1,5 (0,5 ⁴) |
| Sdělovací kabely | 0,4 (0,1) | 0,4 (0,1) | 0,4 (0,2) | 0,8 (0,5) | 0,5 (0,2) | 0,07 (0,3) |
| Plynovodní potrubí | | | | | | |
| nízkotlak do 5 kPa | 0,4 (0,1) | 0,4 (0,1) | 0,5 (0,15) | 0,5 (0,12) | 1,0 (0,5) | 0,4 (0,1) |
| středotlak do 400 kPa | 0,4 (0,1) | 0,4 (0,1) | 0,5 (0,15) | 0,5 (0,12) | 1,0 (0,5) | 0,4 (0,1) |
| Vodovodní potrubí | 0,5 (0,15) | 0,5 (0,15) | 0,6 | 1,0 (0,35) | 0,6 (0,1) | 0,4 (0,2) |
| Vodní tepelné sítě | 0,5 (0,1 ²) | 0,5 (0,1 ²) | 1,0 (0,35) | | 0,3 (0,1) | 0,8 (0,15 ³) |

B.7 Ochrana obyvatelstva

Stavba nevyžaduje opatření pro ochranu obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Přístup k pozemku bude ze severní strany, kde končí komunikace umístěná na parcele 257/1. Vozidla zajišťující odvoz materiálu z výkopových prací budou před výjezdem na komunikaci očištěna.

Dále budou zřízeny následující přípojky:

Všechny přípojky jsou napojeny z ulice Gustava Broma.

Vodovodní přípojka DN50, délka cca 22,4 m, PE průměru 63mm. Vodoměrná šachta bude umístěna u budoucího parkoviště dle výkresu situace. Po dobu výstavby bude přípojka využívána pro účely stavby.

Přípojka kanalizace splaškové DN 200, délka cca 20,2 m, kamenina. Umístění v pravé dolní části objektu dle výkresu situace.

Přípojka kanalizace dešťové DN 200, délka cca 9,4 m, zabudovaná retenční nádrž z vsakovacích bloků Ecoblock Inspect o objemu 2,46 m³. Retenční nádrž bude umístěna pod zemí dle výkresu situace.

Přípojka plynu DN 40, délka cca 15,5 m, u objektu skříň HUP.

Přípojka NN slaboproudu bude napojena ze stávajícího distribučního rozvodu.

b) Odvodnění staveniště

Uvnitř stavební jámy budou zhotoveny obvodové příkopy se spádem do jímek, odkud bude povrchová voda odčerpávána do veřejné kanalizace.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení na dopravní infrastrukturu bude provedeno výjezdem ze staveniště v severní části pozemku. Napojení na inženýrské sítě (voda, kanalizace, el. Energie, plyn) je podzemními přípojkami z ulice Gustava Broma. Staveniště je napojeno na rozvody elektřiny a vody staveništními přípojkami. Napojení staveniště na vodu je podzemní z vodoměrné šachty, napojení elektrické energie je nadzemní z hlavní pojistkové skříně, vedené v PE chrániče DN 40.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Skládka vytěžené zeminy bude umístěna na sousední parcele 260/14. Majitel dotčeného pozemku dal písemný souhlas k jeho využití.

e) Ochrana okolního staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Stavební pozemek bude oplocen neprůhledným plotem do výšky 2000 mm, kvůli zamezení šíření prachu. V místě vjezdu na pozemek bude v oplocení osazena vjezdová brána o šířce 4 m. Při realizaci bytového domu budou dodrženy všechny technologické předpisy, předepsané pracovní

postupy a předpisy o bezpečnosti práce. Veškeré keře a stromy budou z pozemku odstraněny.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Staveniště nevyžaduje dočasné ani trvalé zábory

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Kolem staveništního pozemku se nevyskytují chodníky, tudíž staveniště nevyžaduje bezbariérové obchozí trasy.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Výstavbou dojde ke vzniku odpadů, se kterými bude nakládáno podle novely 225/2017 Sb. zákona č.185/2001 Sb., o odpadech. Veškerý vzniklý odpad bude tříděn do kontejnerů. Způsoby nakládání s odpadem vzniklým za technologickou etapu hrubé vrchní stavby je uveden v Tabulce č. 3.

Tabulka č. 4 - Tabulka vzniklých odpadů za technologickou etapu hrubé vrchní stavby:

| Katalogové číslo | Název odpadu | Způsob nakládání s odpadem |
|------------------|--|----------------------------|
| 17 01 01 | Beton | skládka |
| 17 01 07 | Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a ker. výrobků | skládka |
| 17 02 01 | Dřevo | skládka |
| 17 02 02 | Sklo | recyklace-sběrný dvůr |
| 17 02 03 | Plasty | recyklace-sběrný dvůr |
| 15 01 01 | Papírové a lepenkové obaly | recyklace-sběrný dvůr |
| 15 01 02 | Plastové obaly | recyklace-sběrný dvůr |
| 17 04 05 | Železo a ocel | recyklace-sběrný dvůr |
| 17 06 03 | Izolační materiál | skládka |
| 20 03 01 | Směsný komunální odpad | skládka |

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Vytěží se 295 m³ zeminy, která je deponována spolu se sejmutou ornici na sousední stavební parcele 260/14. Majitel parcely, na které bude zemina uložena, k tomu dal písemný souhlas. Po zhotovení stavby bude zemina použita na úpravy terénu.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

Nesmí docházet k ohrožování a nadměrnému obtěžování okolí, zvláště hlukem a prachem. Kolem pozemku bude umístěno plné oplocení do výšky 2000 mm k zamezení prašnosti a při nadměrné prašnosti bude probíhat kropení cest. Při práci strojů bude jejich doba provozu omezena jen na dobu nezbytně nutnou a při přerušení prací se stroje vypnou, kvůli zamezení šíření hluku. Dále nesmí docházet k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, zejména se zřetelem na osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, dále k znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárními zařízeními.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Během výstavby je nutné dodržovat všechny příslušné normy a předpisy a respektovat zásady bezpečnosti práce podle příslušných zákonů, vyhlášek, nařízení a ČSN.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou bytového domu nejsou dotčeny jiné stavby a nejsou potřeba bezbariérové úpravy.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Staveništní pozemek je opatřen dopravními značkami jako zákaz vstupu na staveniště, pozor výjezd vozidel ze stavby apod.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Není nutno stanovovat speciální podmínky pro provádění stavby.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Před započatím prací na hrubé vrchní stavbě musí být zhotovená hrubá spodní stavba a přípojky inženýrských sítí. Etapa hrubé vrchní stavby bytového domu bude probíhat od 2. Dubna 2018 do 31. Srpna 2018. Podrobnější informace jsou uvedeny v příloze A.4 – ČASOVÝ HARMONOGRAM.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Srážkové vody budou svedeny do retenční nádrže umístěné dle výkresu B.7 – SITUACE. Jedná se o nádrž zhotovenou z vsakovacích bloků EcoBlock Inspect. Celkově se bude jednat o 12 kusů vsakovacích bloků.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

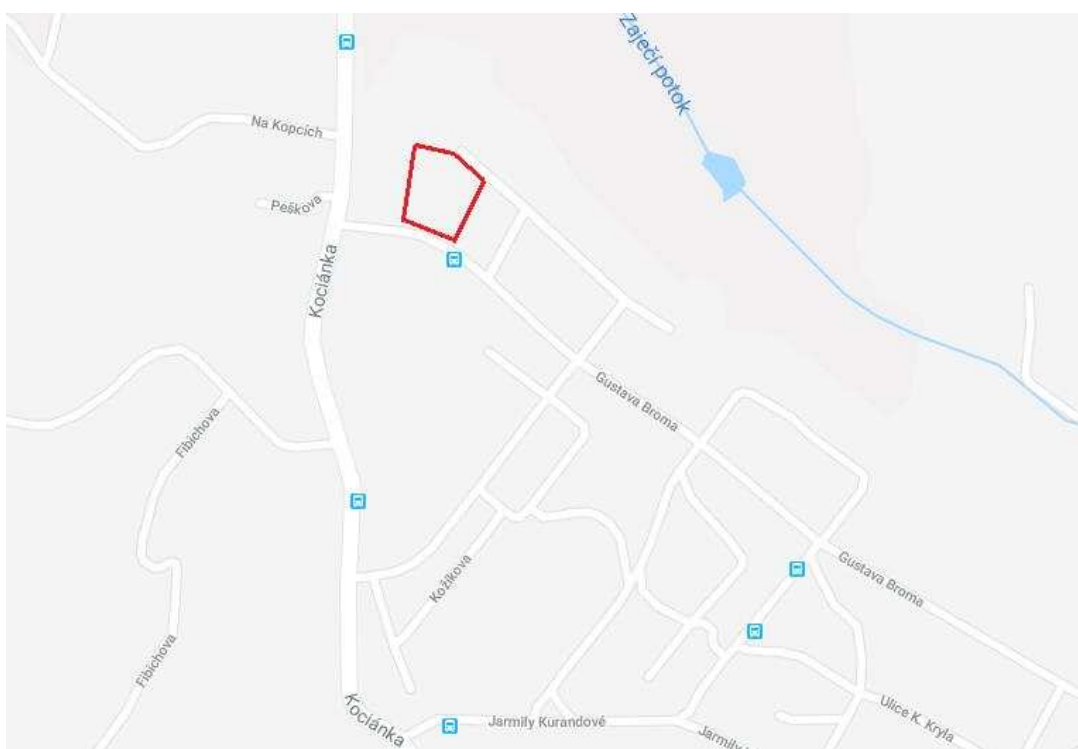
Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

1. Základní informace

V této části je řešena dodávka stavebního materiálu na pracoviště. Jedná se především o bednicí desky Velox, prefabrikované stropní prvky Velox, betonářskou výztuž a čerstvou betonovou směs.

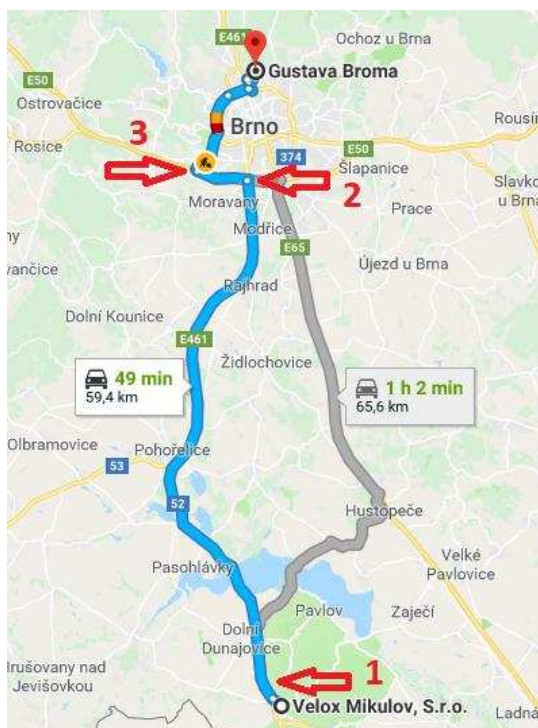
Stavební pozemek se nachází na ulici Gustava Broma v Brně, katastrální území Sadová (Brno-Město). Dopravní dostupnost pozemku je vyhovující. Trasy dodávek stavebních materiálů se plánovaly jednoduše a nevyskytly se žádné problémy. V dostačujících vzdálenostech se nacházejí stavebniny, betonárna i výrobní ocelových prvků. V této kapitole budeme řešit zájmové body na trase dopravy materiálu.



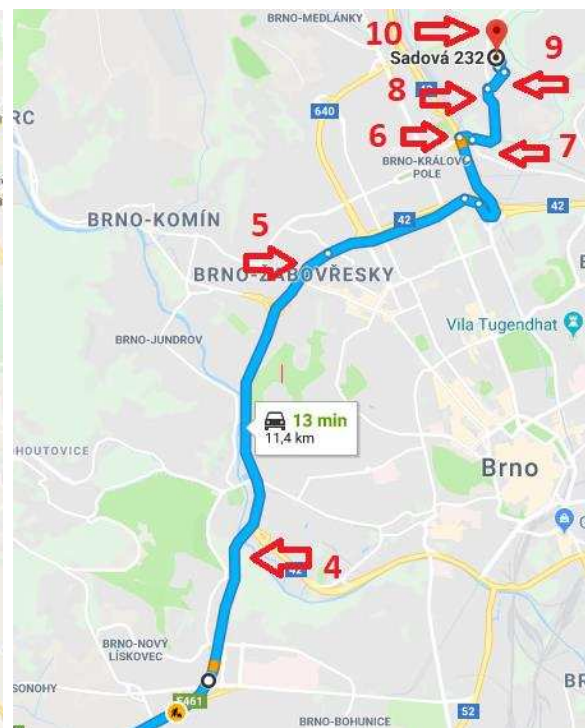
Obrázek č. 1-umístění stavebního pozemku

2. Doprava materiálu pro svislé nosné konstrukce a prefabrikované stropní dílce Velox

Název firmy: Velox Mikulov, S.r.o.
Sídlo firmy: Brněnská 154/32, 692 01 Mikulov
Vzdálenost: 59,4 km
Doba dopravy: cca 49 minut
Vozidlo: MAN s hydraulickou rukou HIAB 200 C-3
Rozměry vozidla: délka – 9640 mm
šířka – 2480 mm
výška – 3310 mm
ložná plocha – 6200 x 2450 mm
Max. nosnost – 12,0 t
Poloměr otáčení vozidla – 10,05 m



Obrázek č. 3 – Zájmové body 1-3 na trase dopravy materiálu Velox



Obrázek č. 2 – Zájmové body -4-10 na trase dopravy materiálu Velox v městské části Brna

Stěnové bednicí prvky Velox a prefabrikované stropní dílce Velox budou na pracovišti dodávány pomocí nákladního automobilu MAN 26.414 ze stavební společnosti Velox Mikulov s.r.o. na adrese Brněnská 154/32, Mikulov. Délka naplánované trasy je 59,4 km. Doprava bude probíhat výhradně po silnici E461, 42 a ulici Kociánka. Některé úseky cesty jsou zpoplatněny. Trasa vyhovuje běžnému provozu nákladních automobilů. Po cestě je zpracováno 10 zájmových bodů.



Obrázek č. 4- areál fy. Velox Mikulov

1. Odbočení z ulice Brněnská na ulici 28. října

Po výjezdu z areálu firmy Velox Mikulov s.r.o. bude automobil pokračovat po ulici Brněnská a po 850 m odbočí na ulici 28. října / E461. Poloměr zatáčky je 14,97 m a vyhovuje poloměru otáčení nákladního automobilu



Obrázek č. 4-odbočení z ulice Brněnská na ulici 28.října

2. Odbočení na nájezd na E50

Po 43,5 km automobil dojde k nájezdu na silnici E50. Zde se drží vpravo a najede na nájezd na silnici E50. Poloměr nájezdu je 36,62 m a vyhovuje poloměru otáčení nákladního automobilu.



Obrázek č. 5-odbočení na nájezd na E50

3. Napojení na výjezd na E461

Automobil pokračuje v pravém pruhu 4 km a poté odbočí na výjezd 190 na silnici R23/E461. Poloměr výjezdu je 141,94 m a je vyhovující poloměru otáčení nákladnímu automobilu.



Obrázek č. 6-napojení na výjezd E461

4. Pisárecký tunel

Na silnici R23 se nachází tunel délky 512 m a s průjezdnou výškou 4,8 m. Po projetí tunelem se automobil drží vlevo a napojí se na silnici 42.



Obrázek č. 7-Pisárecký tunel

5. Tunel na silnici 42

Po 11 km se na silnici 42 nachází další tunel dlouhý 1,3 km a se světlou výškou 4,5m.



Obrázek č. 8-tunel na silnici 42

6. Odbočení ze silnice 42 na ulici Křižíkova

Po 1,4 km dorazí nákladní automobil na křižovatku a odbočí ze silnice 42 doprava na ulici Křižíkova. Poloměr zatáčky je 26,74 m a vyhovuje poloměru otáčení nákladního automobilu.



Obrázek č. 9-odbočení ze silnice 42 na ulici Křižíkova

7. Odbočení na ulici Kociánka

Po 150 m za křižovatkou automobil odbočí doleva na ulici Kociánka, po které pokračuje 850 m. Poloměr první zatáčky je 12,93 m a poloměr druhé zatáčky je 11,83 m a obě vyhovují poloměru otáčení nákladního automobilu.



Obrázek č. 10-odbočení na ulici Kociánka

8. Odbočení z ulice Kociánka směrem na ulici Gustava Broma

Po 850 m automobil odbočí z ulice Kociánka doprava a bude pokračovat 250 m rovně. Poloměr zatáčky je 10,73 m a vyhovuje poloměru otáčení nákladního automobilu. Na konci ulice přijede na ulici Gustava Broma a bude pokračovat 60 m rovně.



Obrázek č. 11-odbočení z ulice Kociánka směrem na ulici Gustava Broma

9. Příjezd na křižovatku na ulici Gustava Broma

Po 250 m se automobil dostane na křižovatku a bude pokračovat rovně.



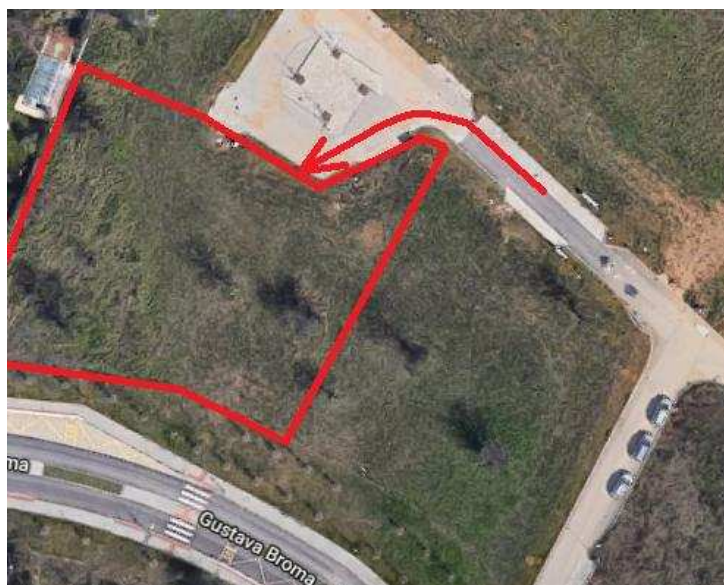
Obrázek č. 12-příjezd na křižovatku na ulici Gustava Broma

10. Odbočení doleva směrem na pracoviště

Po 60 m nákladní automobil odbočí doleva, na nově zbudovanou komunikaci vedoucí ke staveništnímu pozemku, po které bude 150 m pokračovat. Vjezd na pozemek se nachází ze severní strany. Poloměr zatáčky je 11,10 m a poloměr zatáčky na prostranství před vjezdem na pozemek je 11,34 m, tudíž vyhovují poloměru otáčení vozidla.



Obrázek č. 13-odbočení doleva směrem na pracoviště



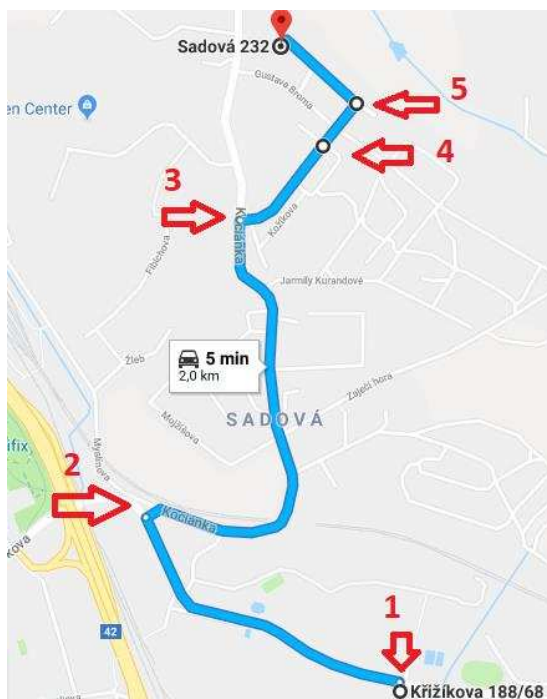
Obrázek č. 14-přijezd na pracoviště

3. Doprava betonářské výztuže

Název firmy: KRÁLOVOPOLSKÁ STEEL s.r.o.
Sídlo firmy: Křižíkova 2989/68a, Brno
Vzdálenost: 2 km
Vozidlo: MAN s hydraulickou rukou HIAB 200 C-3
Rozměry vozidla: délka – 9640 mm
šířka – 2480 mm
výška – 3310 mm
ložná plocha – 6200 x 2450 mm
Max. nosnost – 12,0 t
Poloměr otáčení vozidla – 10,05 m



Obrázek 16 - areál fy.Královopolská steel s.r.o.



Obrázek č. 15-trasa dopravy betonářské výztuže

1. Výjezd z areálu firmy Královopolská steel s.r.o.

Při výjezdu z firmy odbočí automobil doleva a pokračuje 600 m po ulici Křižíkova. Poloměr zatáčky je 13,52 m a vyhovuje maximálnímu poloměru otáčení nákladního automobilu.



Obrázek č. 16-výjezd z areálu fy. Královopolská steel s.r.o.

2. Odbočení z ulice Křížkova na ulici Kociánka

Po 600 m automobil odbočí doprava na ulici Kociánka. Poloměr zatáčky je 13,15 m a 11,83 m vyhovují maximálnímu poloměru otáčení nákladního automobilu.



Obrázek č. 17-odbočení z ulice Křížkova na ulici Kociánka

3. Odbočení z ulice Kociánka směrem na ulici Gustava Broma

Po 850 m automobil odbočí z ulice Kociánka doprava a bude pokračovat 250 m rovně. Poloměr zatáčky je 10,73 m a vyhovuje poloměru otáčení nákladního automobilu. Na konci ulice přijede na ulici Gustava Broma a bude pokračovat 60 m rovně.



Obrázek č. 18-odbočení z ulice Kociánka směrem na ulici Gustava Broma

4. Příjezd na křižovatku na ulici Gustava Broma

Po 250 m se automobil dostane na křižovatku a bude pokračovat rovně.



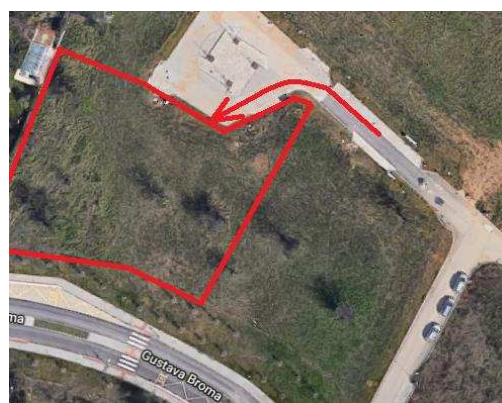
Obrázek č. 19-příjezd na křižovatku na ulici Gustava Broma

5. Odbočení doleva směrem na pracoviště

Po 60 m nákladní automobil odbočí doleva, na nově zbudovanou komunikaci vedoucí ke staveništnímu pozemku, po které bude 150 m pokračovat. Vjezd na pozemek se nachází ze severní strany. Poloměr otáčení prostranství před vjezdem na pozemek je 19,25 m a poloměr zatáčky je 11,10 m, tudíž vyhovují poloměru otáčení vozidla.



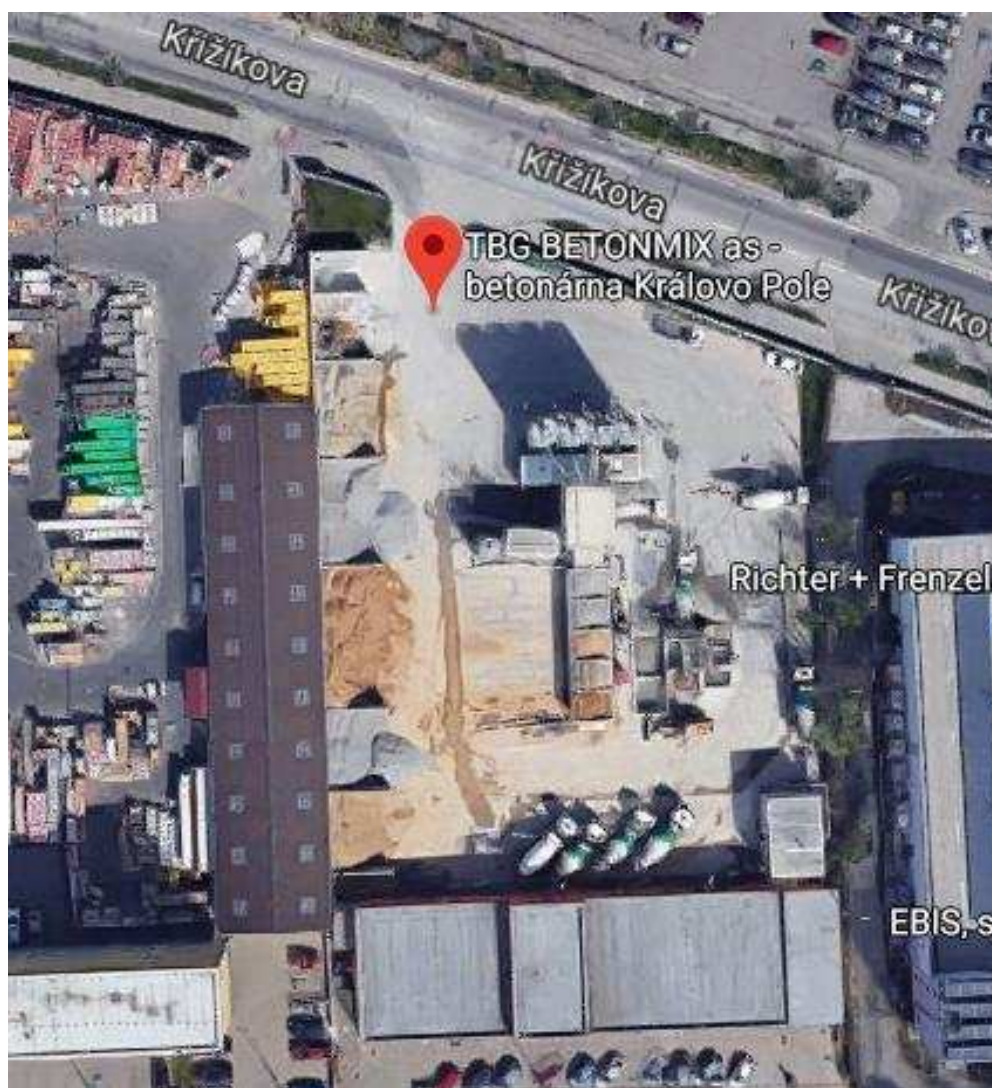
Obrázek č. 21-odbočení doleva směrem na pracoviště



Obrázek č. 20-příjezd na pracoviště

4. Doprava čerstvé betonové směsi

Doprava čerstvé betonové směsi bude probíhat z TBG BETONMIX a.s. - betonárna Královo Pole, s adresou Křižíkova 2964/68E, Brno. Délka naplánované cesty je 2,5 km. Teoretická doba dopravy betonové směsi na pracoviště je 5 minut. Dodávku betonu bude zajišťovat autodomíchávač Stetter C Basic Line. Trasa dopravy betonové směsi je totožná s trasou betonářské výztuže, tudíž zájmové body na trase jsou stejné.



Obrázek č. 22 – Sídlo firmy TBG BETONMIX Královo Pole



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. VÝKAZ VÝMĚR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

VÝKAZ VÝMĚR

Výkaz výměr byl spolu s položkovým rozpočtem zpracován v programu BuildPowerS a jeho obsah nalezneme v příloze A.5 – POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR. Rozpočet s výkazem výměr je zpracován na hrubou vrchní stavbu Bytového domu v Brně.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ SVISLÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

1. Obecné informace o stavbě

| | |
|--------------------|--|
| Název stavby: | Bytový dům v Brně – Sadová |
| Účel stavby: | Novostavba bytového domu |
| Adresa stavby: | Gustava Broma, Brno |
| Katastrální území: | Sadová (okres Brno – Město), (611565) |
| Parcelní čísla: | 260/3, 254/4 |
| Investor: | Neuvedeno |
| Počet podlaží: | 5 podlaží, 1 podzemní podlaží a 4 nadzemní podlaží |

Stavba se dělí na 10 stavebních objektů:

- S001 – Bytový dům
- S002 – Parkoviště
- S003 – Zpevněná plocha – prostor pro uložení odpadu
- S004 – Chodník
- S005 – Přípojka splaškové kanalizace
- S006 – Vodovodní přípojka
- S007 – Plynovodní přípojka
- S008 – Přípojka silového vedení nízkého napětí
- S009 – Přípojka sdělovacího vedení
- S010 – Přípojka dešťové kanalizace

Řešenou stavbou je 4 patrový podsklepený bytový dům, zastřešený pultovou střechou o mírném spádu. Objekt stojí na relativní rovině. Založení objektu proběhne pomocí železobetonových základových pasů. Objekt je řešen pomocí konstrukčního systému VELOX. Systém působí jako ztracené bednění z štěpkocementových desek. Svislé nosné konstrukce jsou provedeny z desek VELOX OL 30 plus (tl. stěny 300mm) pro obvodové stěny a pro vnitřní nosné stěny VELOX LL 22 (tl. stěny 220mm). Betonové jádro bude vyztuženo stěnovými výztuhami z oceli R 10 505 a vybetonováno betonem C16/20. Vnitřní nenosné stěny jsou provedeny jako vícevrstvé příčky VELOX tl.100mm. Vodorovné konstrukce jsou tvořeny

z prefabrikovaných stropních prvků VELOX, které po zmonolitnění vytváří žebříkové stropy s osovou vzdáleností žeber 500mm.

1.1 Obecné informace o procesu

Svislou nosnou konstrukci objektu, tvoří systém ztraceného bednění Velox. Jedná se o štepko cementové desky, které tvoří bednění pro svislé nosné stěny. Obvodové stěny jsou provedeny z desek OL 30 (skladba 35-80-150-35), vnitřní nosné stěny pak z desek L 22 (skladba 35-150-35). Nosné konstrukce jsou betonovány betonem třídy C 16/20.

Stropní konstrukce je provedena z bednicích dílců systému Velox tl. 220 mm se skladbou 170 + 50 mm (50 mm je tloušťka nadbetonované desky). Stropní tvarovky Velox po zmonolitnění spolu s prostorovými nosníky tvoří tuhý monolitický žebírkový strop. Nosné konstrukce opět betonujeme betonem třídy C 16/20.

2. Připravenost a převzetí pracoviště

2.1 Převzetí pracoviště

K převzetí pracoviště dojde v předem určeném termínu mezi stavebníkem a zhotovitelem. Jelikož se jedná o hrubou vrchní stavbu z konstrukčního systému Velox, zhotovitelem je jiná firma, než u hrubé spodní stavby. Předání proběhne po dokončení hrubé spodní stavby dle projektové dokumentace za přítomnosti technického dozoru investora stavbyvedoucímu. Stavbyvedoucí provede kontrolu kvality předchozí provedené práce a zaměří se zejména na:

- podkladní beton s odchylkou rovinnosti $\pm 5\text{mm}/2\text{m}$
- pokládka hydroizolačních pásů, včetně přesahů
- jakost materiálů a kvalita provedených prací
-
- kontrola vytyčení jednotlivých rohů objektu geodetem
- čistota podkladu před zahájením bednění stěn

Po provedených kontrolách se provede zápis do stavebního deníku a stvrdí se podpisy účastníků převzetí pracoviště.

2.2 Přípravenost pracoviště

Pracoviště je oploceno do výšky 2000 mm neprůhledným plotem, aby se zamezilo šíření prachu. Pracoviště bude u vjezdu opatřeno cedulí zákaz vstupu. Vjezd na pracoviště navazuje na původní komunikaci a bude opatřen dvoukřídlovou bránou šířky 4 m. Přístupová cesta na pracoviště bude dostatečně zpevněná. Na staveništi je zajištěn přípoj vody z vodoměrné šachty a elektrické energie ze staveništního rozvaděče. Připojení vody je nutné zejména k ošetřování betonové směsi a připojení elektrické energie k provozu mobilních staveništních buněk, strojů a nářadí, které je nutno napojit na elektřinu. Na pozemku budou umístěny staveništní mobilní buňky, které budou vytvářet hygienické a sociální zázemí pracovníků. Všechny buňky kromě skladu budou napojeny na elektrickou energii. Jedná se o WC, sprchy, šatny, sklad a kancelář. Sanitární buňka bude napojena i na přívod vody. Drobný materiál a nářadí bude uložen v uzamykatelné buňce skladu. Dále se na staveništi budou vyskytovat zpevněné a odvodněné plochy pro skladování materiálu. Budou zde umístěny i kontejnery na třídění staveništního odpadu.

3. Materiál

3.1. Výpočet kubatur

Tabulka č. 5 – Množství materiálu

| DESKA VELOX WS-EPS | Rozměry [mm] | Množství [m ²] | Hmotnost [kg/m ²] | Hmotnost [t] | Jedno balení m ² | Celkem balení |
|--------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------|------------------|
| | 2000/500/115 | 654 | 30 | 19,62 | 10 | 66 |

| DESKA VELOX WSD | Rozměry [mm] | Množství [m ²] | Hmotnost [kg/m ²] | Hmotnost [t] | Jedno balení m ² | Celkem balení |
|-----------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------|------------------|
| | 2000/500/35 | 1202 | 30 | 36,06 | 30 | 41 |

| OKRAJOVÉ PRUHY | Rozměry [mm] | Množství [m] | Hmotnost [kg/m ²] | Hmotnost [t] | Počet kusů 1ks po 2 m |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------|
| | 230 | 211 | 18 | 3,79 | 106 |
| | 150 | 63 | 12 | 0,76 | 32 |

| OCELOVÉ SPONY | Délka spony [mm] | Množství [ks] | Jedno balení ks | Celkem ks balení |
|---------------|---------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Jednostranné | 300 | 1186 | 25 | 48 |
| | 220 | 891 | 25 | 36 |
| Oboustranné | 300 | 4744 | 25 | 190 |
| | 220 | 2226 | 25 | 89 |
| Stropní | 300 | 949 | 25 | 38 |
| | 220 | 445 | 25 | 18 |

| STĚNOVÉ NOSNÍKY | Délka [mm] | Výška výztuhy [mm] | Množství [ks] | Hmotnost [kg/bm] | Hmotnost [t] |
|--------------------|---------------|-----------------------|------------------|---------------------|-----------------|
| | 3000 | 150 | 175 | 1,3 | 0,68 |

| BETON | Třída Betonu | Konzistence | Množství [m ³] | Celkové množství [m ³] |
|-------------|--------------|-------------|-------------------------------|--|
| stěny | C16/20 | S3 měkká | 132,885 | 197,325 |
| stropní kce | C16/20 | S3 měkká | 25,585 | |
| schodiště | C16/20 | S3 měkká | 7,005 | |
| věnce | C16/20 | S3 měkká | 11,32 | |
| nosníky | C16/20 | S3 měkká | 20,53 | |

3.2. Doprava

3.2.1. Primární doprava

Veškeré systémové prvky Velox (stěnové desky, stropní panely, okrajové pruhy, stěnové a prostorové nosníky, ocelové spony) bude na stavbu dovážet nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou HIAB z firmy Velox Mikulov s.r.o., na adrese Brněnská 154/32, Mikulov. Doprava čerstvé betonové směsi bude probíhat z betonárny TBG BETONMIX a.s. s adresou Křižíkova 2964/68E Brno – Královo Pole pomocí autodomíchávače Stetter C Basic Line. Teoretická doba dopravy betonové směsi na stavbu je 5 minut. Betonářská výztuž se bude dovážet z firmy KRÁLOVOPOLSKÁ STEEL s.r.o. se sídlem Křižíkova 2989/68a, Brno. Na přepravu bude použit nákladní automobil MAN s hydraulickou rukou HIAB. Drobný materiál a nářadí bude na stavbu dopravován pomocí Volkswagen Crafter.

3.2.2. Sekundární doprava

Doprava čerstvé betonové směsi bude probíhat pomocí autočerpadla SHWING S 28 X. Přeprava stěnových výztuh a bednicích desek Velox bude zajištěna autojeřábem Tatra AD 20. Drobný materiál na pracovišti bude přepravován pomocí výtahu GEDA 500 Z/ZP, který bude sloužit i pro přepravu osob. Manipulace s materiálem do vzdálenějších míst bude zajištěna ručně, nebo pomocí koleček.

3.2.3. Skladování

Bednicí desky Velox musí být podloženy minimálně na třech místech a vyskládány do maximální výšky 2,2 m. Jako podklad je zakázáno použít kulatinu. Budou skladovány na zpevněné a odvodněné ploše skládky č.5 dle výkresu A.1 – Zařízení staveniště. Skládka bednicích prvků Velox má 50m². Ochranu před povětrnostními vlivy bude tvořit vhodný krycí materiál. Případně mohou být uloženy na stropní konstrukci, ale za dodržení zásad pracovního prostoru. Pracovní prostor musí být od okraje stěny minimálně 600mm a materiálový prostor min. 650mm, dohromady tedy min. 1250 mm. Při manipulaci s bednicími deskami nebo příčkovými dílci, je nutno, aby byly ve svislé poloze.

Betonářská výztuž bude uložena na dřevěných hranolech min. výšky 100 mm po maximální osově vzdálenosti 1 m tak, aby nedocházelo k prohýbání oceli. Uložení výztuže bude na zpevněné a odvodněné ploše č.6 dle výkresu A.1 – Zařízení staveniště. Plocha skládky výztuže je 34 m². Ocel ukládáme podle průměrů a každý svazek bude označen štítkem, tím zamezíme chybám ve vyztužování. Klade se důraz na to, aby se ocel neznečistila. Stěnové a prostorové nosníky budou uloženy obdobně.

Ocelové spony a jiný drobný materiál bude uzamčen ve skladu. Na jednotlivých sponách budou umístěny identifikační štítky.

4. Pracovní podmínky

Pracovní doba jedné směny je 8 hodin. O víkendu a státních svátcích práce probíhat nebudou. Předpokládaný měsíc zahájení stavby je duben. V tomto období teoreticky můžeme počítat s teplotami od 0°C do 20°C. Začátek prací bude v 7:00 a konec 15:30 s půl hodinovou přestávkou na oběd. Veškeré práce budou probíhat za denního světla, tudíž nám odpadá potřeba umělého osvětlení na pracovišti. V práci se nesmí pokračovat v nepříznivých klimatických podmínkách (silný déšť, sníh, vysoké teploty, mrazy, kroupy, bouřky, mlhy). V průběhu betonáže by se teplota měla pohybovat mezi 5° až 25°C. V případě betonáže od 0°C do 5°C se musí do betonové směsi přidat přísady urychlující hydrataci, na stavbě beton zahřívat pomocí vyhřívacích agregátů a jiná opatření proti přerušení hydratace betonu. Při vyšších teplotách musí být beton ošetřován vodou, při

vytrvalých deštích chráněn PE fólií. Ošetřování betonu trvá po dobu minimálně tří dnů (při vyšších teplotách se doba prodlužuje). Při snížené viditelnosti (dohled na minimálně 30m) betonáž nesmí probíhat. Při manipulaci s břemeny na jeřábu nesmí rychlost větru přesáhnout 8 m/s a při pohybu osob na otevřené ploše nesmí rychlost větru přesáhnout 13 m/s. Všichni pracovníci budou před zahájením prací seznámeni s BOZP a musí během práce používat osobní ochranné pomůcky. Pracovníci musí mít pro danou práci dostatečné vzdělání a kvalifikaci. Při práci ve výškách se pracovníci řídí nařízením vlády č. 362/2005 Sb. Mistr před započítím prací provede kontrolu způsobilosti a kontrolu profesních průkazů pracovníků.

5. Personální obsazení

Složení pracovní čety:

- Vedoucí pracovní čety - tesař – 1 osoba (výuční list, proškolen) - Určuje postup realizace stavby, kontroluje kvalitu prováděných prací, potvrzuje doklady o převězení materiálu, dohlíží na BOZP, provádí montáž bednění
- Tesaři pro montáž bednicích desek – 2 osoby (výuční list, proškolen)
 - Provádějí montáž bednění, ukládají betonovou směs do bednění, zhutňují betonovou směs
- Pomocní pracovníci – 2 osoby (proškolen, vazačský průkaz)
 - Upravuje bednicí desky na požadované rozměry, popřípadě jiné úpravy, pomáhá s montáží bednění, pomáhá s pokládkou výztuže, pomoc při úvazu břemene
- Železář – 1 osoba (výuční list, proškolen)
 - Provádí pokládku výztuže do bednění
- Vazač – 1 osoba (vazačský průkaz, proškolen)
 - Je zodpovědný za úvaz břemene
- Obsluha autojeřábu – 1 osoba (průkaz jeřábníka, řidičský průkaz)
 - Je zodpovědný za provoz autojeřábu

- Obsluha autodomíchávače – 1 osoba (řidičský průkaz)
- Dopravuje betonovou směs z betonárky na pracoviště, je zodpovědný za provoz autodomíchávače

- Obsluha autočerpádla – 1 osoba (řidičský průkaz)
- Dopravuje beton z autodomíchávače na místo betonáže a je zodpovědný za chod autočerpádla

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou – 1 osoba (řidičský průkaz)
- Doprava materiálu

- Řidič nákladního automobilu s nástavbou nosiče kontejnerů – 1 osoba (řidičský průkaz)
- Vyvážení staveništního odpadu

S obsluhou nákladních automobilů pro dopravu materiálu a odvoz suti a odpadu nebude počítáno pro návrh zařízení staveniště, protože se předpokládá, že se na pracovišti zdrží jen po dobu nezbytně nutnou pro vyložení nákladu či naložení kontejneru s odpadem.

6. Stroje a pracovní pomůcky

Podrobná specifikace použitých strojů na stavbě viz. kapitola Návrh strojní sestavy.

6.1. Strojní sestava

- Autojeřáb Tatra AD 20 T-815 6x6
- Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line
- Autočerpadlo SHWING S 28 X
- Ponorný vibrátor MAR-POL 1350W
- Vibrační lišta na beton Atlas Copco BV 30
- Nákladní vůz MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C
- Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

6.2. Nářadí a Pomůcky

- Nivelační přístroj NEDO F28 s nivelační latí
- Ruční kotoučová pila Bosch PKS 40
- Ruční okružní pila NAREX EPK 16 D
- Ruční oblouková pila délky minimálně 800 mm
- Elektrická vrtačka NAREX EVP 13 E-2H3
- Vrták do dřeva o průměru 12mm délky min 350 mm na protažení stropních spon
- Tesařská kladiva
- Montážní žebříky
- Vodováha
- Svinovací metr (délka 5 m), pásmo (délka 15 m)
- Hřebíky délky 100/2,5 mm pro přibití desek
- Dřevěné ploché klínky na vyrovnání první řady desek
- Značkovač – zednický provaz

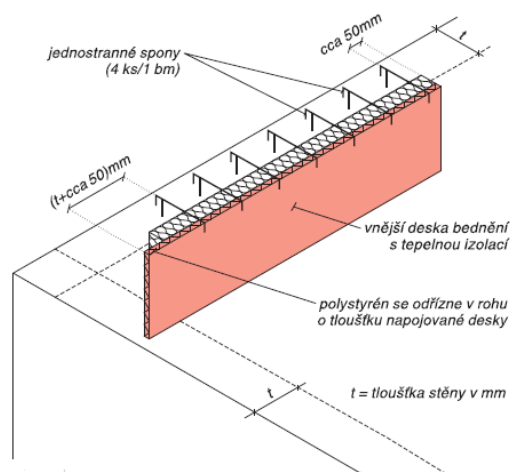
6.3. Pomůcky BOZP

- Přilby
- Reflexní vesty
- Pevná pracovní obuv s ocelovou špicí
- Pracovní rukavice
- Pracovní oděv, pracovní brýle
- Ochrana sluchu
- Postroje pro práci ve výškách, záchytná lana

7. Pracovní postup

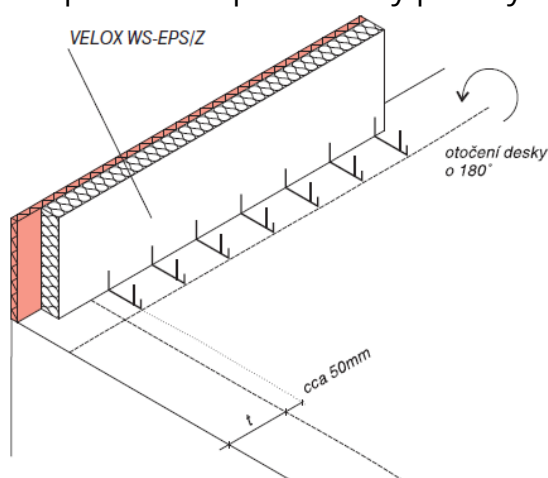
7.1. 1. Řada bednění

Nejprve podklad očistíme od prachu a hrubých nečistot a poté na připravenou podkladovou konstrukci přeneseme půdorys daného podlaží. Sestavování bednicích desek začíná v rohu budovy. První vrstva bednění se provede pro celý půdorys stavby. Na vnější desku se osadí jednostranné ocelové spony. První se osadí ($t + \text{cca } 50$) mm od rohu stavby, kde hodnota t značí tloušťku stěny bez omítek. Ostatní spony se osadí v pravidelných rozstupech v počtu 4ks/bm (cca 250 mm). Poslední spona bednění se též osadí 50 mm od konce. Pro vytváření rohů se nesmí použít desky ořezané na méně než 1 m. Izolační materiál je nutno v rozích přesně oříznout o tloušťku napojované desky.

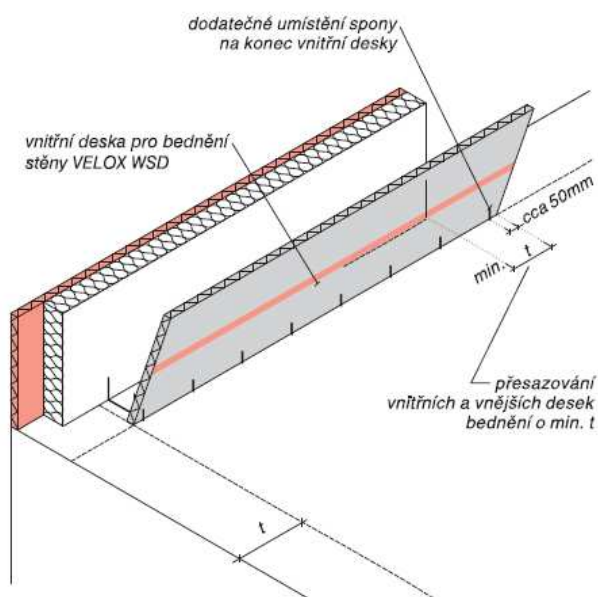


Obrázek č. 23 – Osazení jednostranných spon na první desku

Poté se deska otočí o 180° a položí se sponami na překreslený půdorys.



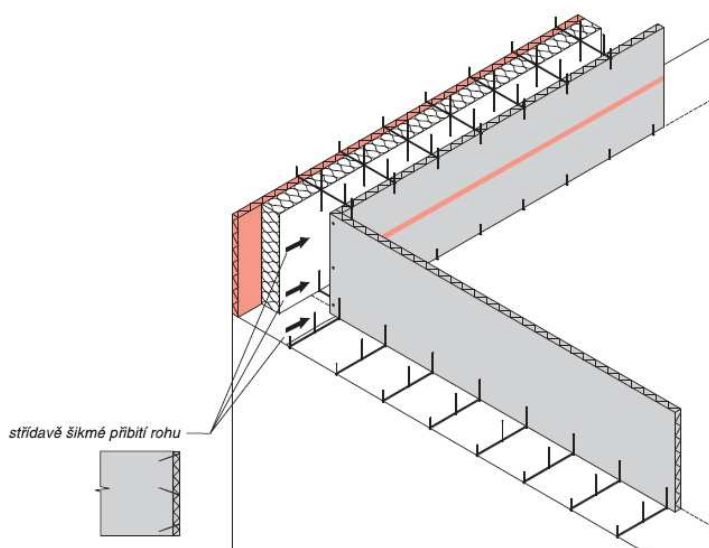
Obrázek č. 24 – Otočení desky na překreslený půdorys



Obrázek č. 25 – Osazení vnitřní desky a vzájemné přesazení o tloušťku t

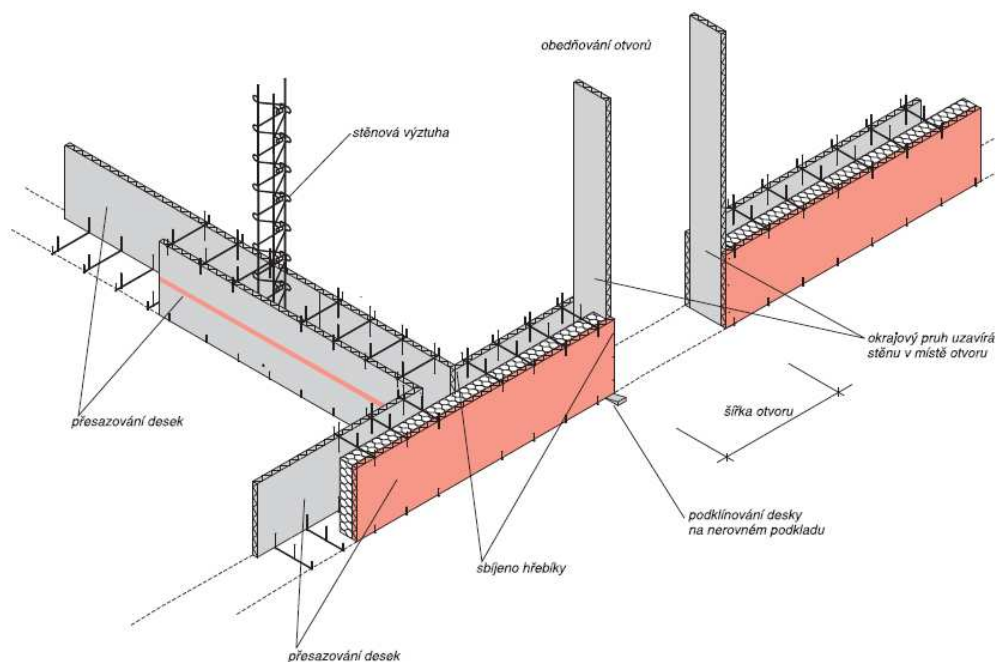
Následně se osadí vnitřní desky na druhý konec jednostranných spon. Nejlépe je, když se začne s jednou celou deskou a jednou poloviční deskou. Musí zde platit zásada, že styčné spáry vnitřní a vnější bednicí desky se musí překrývat minimálně o tloušťku stěny t . Na horní straně, se vnitřní i vnější desky zajistí oboustrannými sponami a platí zde stejná zásada kladení spon jako u předešlého kroku. První a poslední spona 50 mm od konce desky, ostatní spony 4ks/bm, tj. 250 mm.

K takto sestavenému bednění se přisadí vnitřní deska, která je osazená na jednostranných sponách a přibije se k již stojícímu bednění (vnější deska není osazena, tudíž nedochází k omezení prostoru pro přibíjení vnitřní desky). Před přibitím je nutné rohy vyrovnat do svislice. Přibíjíme střídavě šikmo hřebíky 100 mm dlouhými, ve třech bodech. Poté se do spon osadí vnější deska bednění, zajistí se oboustrannými sponami a opět se přibije po vyrovnání. Z rohu se rozvíjí bednicí práce po celém půdorysu stavby.



Obrázek č. 26 – Vytvoření rohu

Při průběžném sestavování bednění první vrstvy desek se souběžně provádí bednění nosných vnitřních stěn a obednění otvorů, přičemž se dodržují hlavní zásady kladení desek a spon. V místě navázání vnitřní nosné a obvodové stěny se desky přibijí. V místech ostění otvorů se stěny uzavřou pomocí okrajových desek, které se přibijí mezi bednění nosných stěn. V případě nerovného podkladu je nutné desky podklínovat.



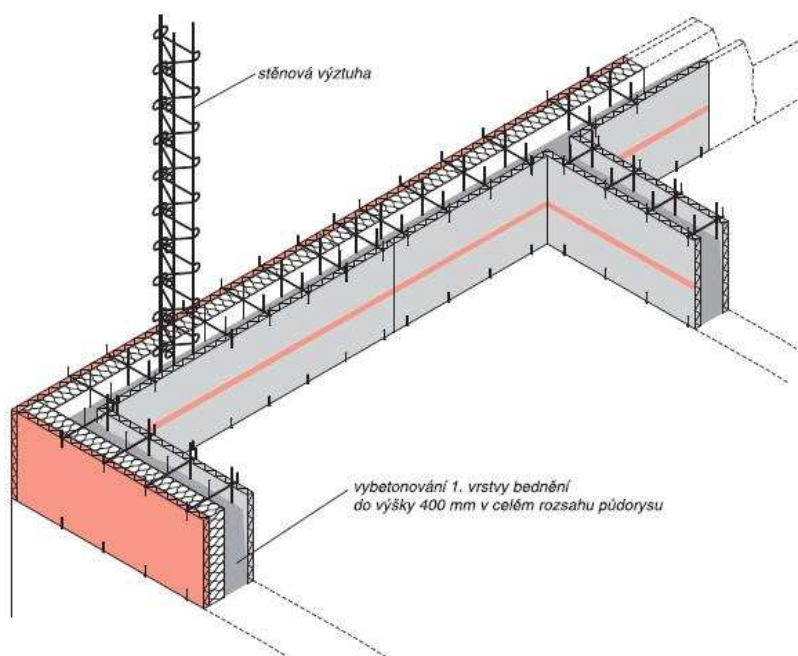
Obrázek č. 27 – Obednění otvorů pomocí okrajových desek

Stěnové výztuhy vkládáme k zajištění svislosti stěn do první vrstvy bednění (po cca 2 m podélných) na celou výšku podlaží. Dále stěnovou výztuhu umísťujeme v místech rohů a křížení zdí.

7.2. Betonáž 1. řady

Bude probíhat po kompletním dokončení první řady desek. Použije se betonová směs měkké konzistence o velikosti zrn max. 16 mm. Odeberou se tři vzorky zkušebních krychlí o rozměrech 150/150/150 mm, na kterých se po 28 dnech provede zkouška pevnosti. Kontroluje se první dodávka betonové směsi každý den betonáže, nebo po 25 m³. Betonuje se do výšky cca 400 mm, tj. po spodní hranu oboustranné spony za pomoci autodomíchače a autočerpadla SCHWING. Beton bude ukládán do bednění z maximální výšky 1,5 m. Poté bude beton hutněn ponorným

vibrátorem MAR-POL 1350W s průměrem hrušky 35mm. Vibrátor se vloží do betonové směsi vždy kolmo a minimálně 70 mm od okraje bednění. Vibrátor nesmí přijít do kontaktu s bedněním nebo stěnovou výztuhou. Doba vibrování jednoho bodu je mezi 5 - 15 sekundami. V okamžiku, kdy na povrch vystupuje cementová kaše, již se netvoří bublinky a vibrátor změní zvuk, přejde se na další bod. Vibrační hlavice se vytahuje pomalu a postupně, při pohybech směrem nahoru a dolů. Těsně pod povrchem se vytáhne rychle, aby nedošlo k porušení povrchu betonu. Následně se desky očistí a musí se zkontrolovat půdorysné rozměry, svislost stěn, svislost stěnových výztuh a okrajových pruhů. Je důležité udržovat čistou pracovní spáru.

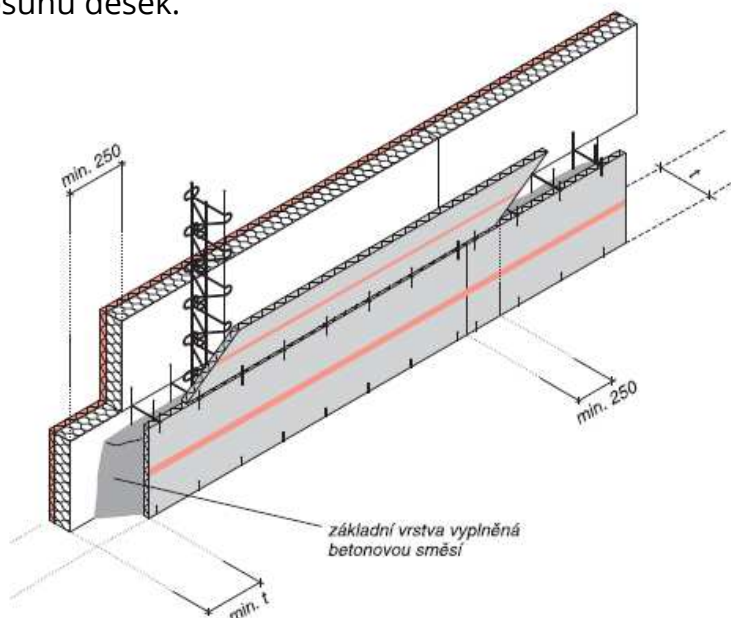


Obrázek č. 28 – Betonáž první řady

V nutnosti přerušení betonáže se do betonové směsi osadí ocelové trny pro lepší spojení. Případná pracovní spára musí být umístěna tak, aby čerstvá betonová směs působila kolmo na ni a byla o 100 mm níže než ložná spára desky. Před zahájením další betonáže povrch spáry pečlivě očistíme, zdrsníme a navlhčíme.

7.3. Sestavení druhé a následných řad desek

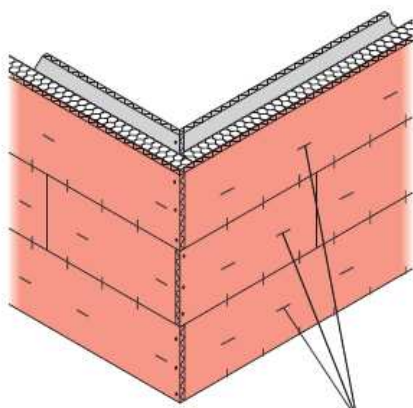
Postup je obdobný jako u první řady desek. Desky uložíme do oboustranných ocelových spon a zajistíme hřebíky. Musíme dodržovat přesazování desek o min. 250mm. a zároveň přesazování vnějších a vnitřních desek bednění o min. t (tloušťka stěny). Styčné spáry se přibíjí, aby se zabránilo posunu desek.



Obrázek č. 29 – Sestavení další řady bednění

7.4. Betonáž druhé a následných řad desek

Proběhne stejně jako u první řady ve vodorovných vrstvách vysokých 500 mm (betonová směs bude končit vždy v úrovni horní spony a to 100 mm pod okrajem desky). Nikdy nesmí nastat, že se potká ložná spára desky s ložnou spárou betonové směsi.



Obrázek č. 30 – Přesazování desek v rohu

Rohy se vytváří střídavým přesazováním desek a v místě styku se musí desky přibít.

7.5. Stavba pomocného lešení

Po dokončení 3. Řady desek bude dosaženo výšky 1,5 m a bude zřízeno pomocné stavební lešení, které se skládá z nastavitelných lešenářských koz do maximální výšky 1,3 m. Jelikož stavební lešení nebude dosahovat výšky 1,5 m, není nutné opatřovat lešení zábradlím. Lešení bude umístěno uvnitř objektu.

7.6. Ostění oken a dveří

Provádí se pomocí okrajových pruhů, které uzavírají stěnu ze tří stran. Okrajové pruhy přibijeme mezi desky minimálně třemi hřebíky na šířku desky.

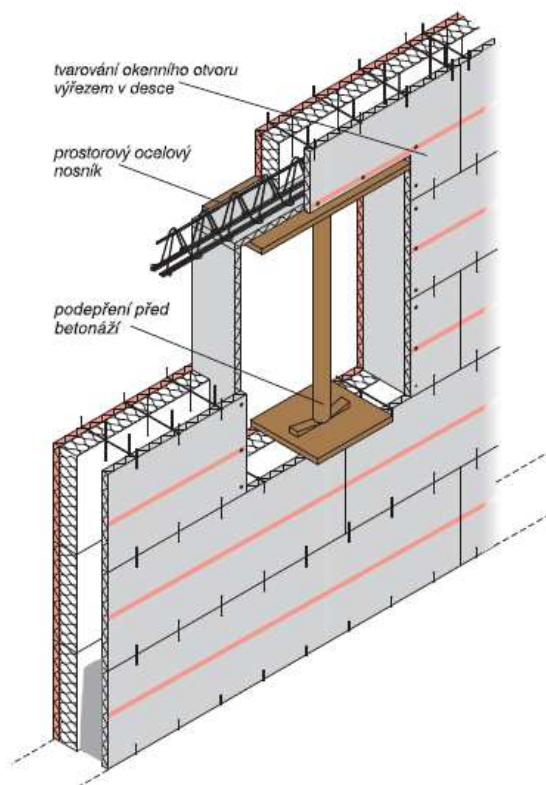
7.7. Parapety

V úrovni parapetů se nechává bednění otevřené pro následnou betonáž. Dále se pod parapet vloží minimálně dva kusy žebrované betonářské oceli, s minimálním přesahem 750 mm do navazující stěny.

7.8. Překlady

Překlady se zhotoví pomocí prostorových nosníků, popřípadě pomocí betonářské oceli s přesahem minimálně

120 mm za vnější stranu okrajových pruhů. Krytí výztuže bude zajištěno pomocí distančních kroužků. Před betonáží je nutno překlady podepřít deskou odpovídající šířce otvoru a dřevěnou vzpěrou, kterou vyklínujeme.



Obrázek č. 31 – Podepření okenního překlady

7.9. Poslední řada desek

U 1S se vnější desky seříznou o 100 mm z důvodu snížené konstrukční výšky a vnitřní desky o 320 mm (220 mm výška stropu + 100mm). V následujících podlažích se na vnějších bednicích deskách nebudou provádět žádné výškové úpravy a budou tak plynně navazovat na první řadu dalšího patra. Vnitřní desky budou výškově seříznuty o 220 mm, tj. o výšku stropu Velox. Vnější a vnitřní desku spojujeme stropními sponami (4ks/bm). Stropní spony osazujeme ve spodní úrovni stropu jedním koncem a druhým do předem předvrtaných otvorů (o průměru 12mm) do vnější desky a sponu zajistíme hřebíkem, vloženým do oka spony.

7.10. Betonáž poslední řady

Proběhne obdobně jako betonáž předchozích řad, jen s rozdílem výšky betonáže. Betonovou směs budeme ukládat do maximální výšky 100 mm pod horní hranu bednicích desek, aby bylo možné následné uložení stropních prvků. Opět použijeme betonovou směs měkké konzistence s velikostí zrn maximálně 16 mm. Provedeme hutnění pomocí ponorného vibrátoru a zkontrolujeme svislost stěn. Desky očistíme a dbáme na udržování čisté pracovní spáry.

8. Jakost a kontrola

Podrobnosti vstupních, mezioperačních a výstupních kontrol jsou uvedeny v kapitole KZP.

8.1. Vstupní kontrola

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola předchozích prací – položení hydroizolace
- kontrola vytyčení objektu
- kontrola dodaného materiálu – desky Velox, okrajové pruhy, stěnové výztuhy, ocelové spony
- kontrola technického stavu strojů
- kontrola pracovníků a BOZP

- kontrola skladování materiálu

8.2. Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola provedení bednění
- kontrola upevnění okrajových pruhů
- kontrola vyztužení stěn
- kontrola čerstvé betonové směsi
- kontrola ukládání betonu do bednění a zhutňování betonu
- kontrola technologické pauzy

8.3. Výstupní kontrola

- kontrola geometrie svislé stěny
- kontrola pevnosti betonu
- kontrola kvality provedení

9. BOZP

Před započítím všech prací budou všichni pracovníci proškoleni o bezpečnostních postupech všech prováděných prací na stavbě. Pracovníci musí na stavbě dodržovat pořádek a používat ochranné pomůcky. Více bude uvedeno v samostatné kapitole BOZP. Stavbyvedoucí bude dohlížet na dodržování veškeré platné legislativy. Bude se jednat hlavně o tyto předpisy:

- zákon č.309/2006 Sb. s novelou 88/2016 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. s novelou č.136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., s novelou č.32/2016 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

10. Nakládání s odpady, ekologie

Výstavbou dojde ke vzniku odpadů, se kterými bude nakládáno podle novely 225/2017 Sb. zákona č.185/2001 Sb., o odpadech. Veškerý vzniklý odpad bude tříděn do kontejnerů dle vyhlášky 93/2016 Sb. o katalogu odpadů. Použité mechanismy budou v dobrém technickém stavu a nepřekračující hodnoty hluku uvedené v technickém osvědčení. Při pracích na novostavbě bytového domu budou dodrženy hladiny hluku povolené nařízením vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Tabulka č. 4 - vzniklé odpady za technologickou etapu hrubé vrchní stavby:

| Katalogové číslo | Název odpadu | Způsob nakládání s odpadem |
|------------------|--|----------------------------|
| 17 01 01 | Beton | skládka |
| 17 01 07 | Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a ker. výrobků | skládka |
| 17 02 01 | Dřevo | skládka |
| 17 02 02 | Sklo | recyklace |
| 17 02 03 | Plasty | recyklace |
| 15 01 01 | Papírové a lepenkové obaly | recyklace |
| 15 01 02 | Plastové obaly | recyklace |
| 17 04 05 | Železo a ocel | recyklace |
| 17 06 03 | Izolační materiál | skládka |
| 20 03 01 | Směsný komunální odpad | skládka |

11. Literatura a zdroje

Veškeré zdroje a literatura jsou uvedeny v celkovém seznamu zdrojů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ VODOROVNÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

1. Obecné informace o stavbě

| | |
|--------------------|--|
| Název stavby: | Bytový dům v Brně – Sadová |
| Účel stavby: | Novostavba bytového domu |
| Adresa stavby: | Gustava Broma, Brno |
| Katastrální území: | Sadová (okres Brno – Město), (611565) |
| Parcelní čísla: | 260/3, 254/4 |
| Investor: | Neuvedeno |
| Počet podlaží: | 5 podlaží, 1 podzemní podlaží a 4 nadzemní podlaží |

Stavba se dělí na 10 stavebních objektů:

- S001 – Bytový dům
- S002 – Parkoviště
- S003 – Zpevněná plocha – prostor pro uložení odpadu
- S004 – Chodník
- S005 – Přípojka splaškové kanalizace
- S006 – Vodovodní přípojka
- S007 – Plynovodní přípojka
- S008 – Přípojka silového vedení nízkého napětí
- S009 – Přípojka sdělovacího vedení
- S010 – Přípojka dešťové kanalizace

Řešenou stavbou je 4 patrový podsklepený bytový dům, zastřešený pultovou střechou o mírném spádu. Objekt stojí na relativní rovině. Založení objektu proběhne pomocí železobetonových základových pasů. Objekt je řešen pomocí konstrukčního systému VELOX. Systém působí jako ztracené bednění z štěpkocementových desek. Svislé nosné konstrukce jsou provedeny z desek VELOX OL 30 plus (tl. stěny 300mm) pro obvodové stěny a pro vnitřní nosné stěny VELOX LL 22 (tl. stěny 220mm). Betonové jádro bude vyztuženo stěnovými výztuhami z oceli R 10 505 a vybetonováno betonem C16/20. Vnitřní nenosné stěny jsou provedeny jako vícevrstvé příčky VELOX tl.100mm. Vodorovné konstrukce jsou tvořeny z prefabrikovaných stropních prvků VELOX, které po zmonolitnění vytváří žebříkové stropy s osovou vzdáleností žeber 500mm.

1.1 Obecné informace o procesu

Svislou nosnou konstrukci objektu, tvoří systém ztraceného bednění Velox. Jedná se o štep kocementové desky, které tvoří bednění pro svislé nosné stěny. Obvodové stěny jsou provedeny z desek OL 30 (skladba 35-80-150-35), vnitřní nosné stěny pak z desek L 22 (skladba 35-150-35). Nosné konstrukce jsou betonovány betonem třídy C 16/20.

Stropní konstrukce je provedena z bednicích dílců systému Velox tl. 220 mm se skladbou 170 + 50 mm (50 mm je tloušťka nadbetonované desky). Stropní tvarovky Velox po zmonolitnění spolu s prostorovými nosníky tvoří tuhý monolitický žebírkový strop. Nosné konstrukce opět betonujeme betonem třídy C 16/20.

2. Přípravenost a převzetí pracoviště

2.1 Převzetí pracoviště

K převzetí pracoviště dojde v předem určeném termínu mezi stavebníkem a zhotovitelem. Jelikož se jedná o hrubou vrchní stavbu z konstrukčního systému Velox, zhotovitelem je jiná firma, než u hrubé spodní stavby. Předání proběhne po dokončení hrubé spodní stavby dle projektové dokumentace za přítomnosti technického dozoru investora stavbyvedoucímu. Stavbyvedoucí provede kontrolu kvality předchozí provedené práce a zaměří se zejména na:

- svislost stěn
- správnou výšku stěn
- úhly rohů

O kontrole se zapíše záznam do stavebního deníku.

2.2 Přípravenost pracoviště

Pracoviště je oploceno do výšky 2000 mm neprůhledným plotem, aby se zamezilo šíření prachu. Pracoviště bude u vjezdu opatřeno cedulí zákaz vstupu. Vjezd na pracoviště navazuje na původní komunikaci a bude

opatřen dvoukřídlovou bránou šířky 4 m. Přístupová cesta na pracoviště bude dostatečně zpevněná. Na staveništi je zajištěn přípoj vody z vodoměrné šachty a elektrické energie ze staveništního rozvaděče. Připojení vody je nutné zejména k ošetřování betonové směsi a připojení elektrické energie k provozu mobilních staveništních buněk, strojů a nářadí, které je nutno napojit na elektřinu. Na pozemku budou umístěny staveništní mobilní buňky, které budou vytvářet hygienické a sociální zázemí pracovníků. Všechny buňky kromě skladu budou napojeny na elektrickou energii. Jedná se o WC, sprchy, šatny, sklad a kancelář. Sanitární buňka bude napojena i na přívod vody. Drobný materiál a nářadí bude uložen v uzamykatelné buňce skladu. Dále se na staveništi budou vyskytovat zpevněné a odvodněné plochy pro skladování materiálu. Budou zde umístěny i kontejnery na třídění staveništního odpadu.

3. Materiál

3.1 Výpočet kubatur

Tabulka č. 6 – Množství materiálu

| PROSTOROVÉ NOSNÍKY | Délka [m] | Výška výztuhy [mm] | Množství [ks] | Hmotnost [kg/bm] | Hmotnost [t] |
|--------------------|-----------|--------------------|---------------|------------------|--------------|
| PŘEKLADY | 0,9 | 150 | 14 | 1,3 | 0,016 |
| | 2,4 | 150 | 1 | 1,3 | 0,003 |
| | 1,45 | 150 | 15 | 1,3 | 0,028 |
| | 1,9 | 150 | 33 | 1,3 | 0,081 |
| ŽEBÍRKOVÝ STROP | 4,46 | 170 | 220 | 1,42 | 1,393 |
| | 3,06 | 170 | 65 | 1,42 | 0,282 |

| PREFABRIKOVANÉ STROPNÍ PANELY VELOX | Délka [mm] | Šířka [mm] | Výška [mm] | Množství [ks] | Hmotnost 1 prvku [kg] | Hmotn ost [t] |
|---|---------------|---------------|---------------|------------------|-----------------------------|---------------------|
| | 2000 | 500 | 170 | 445 | 49 | 21,810 |
| | 320 | 500 | 170 | 200 | 7,84 | 1,568 |
| | 2000 | 360 | 170 | 20 | 35,28 | 0,706 |
| | 320 | 360 | 170 | 10 | 5,64 | 0,056 |
| | 930 | 500 | 170 | 45 | 22,79 | 1,025 |
| | 2000 | 405 | 170 | 5 | 39,7 | 0,198 |
| | 930 | 405 | 170 | 5 | 18,45 | 0,092 |
| | 2000 | 380 | 170 | 5 | 37,24 | 0,186 |
| | 930 | 380 | 170 | 5 | 17,36 | 0,086 |
| | 2000 | 390 | 170 | 20 | 38,22 | 0,764 |
| | 320 | 390 | 170 | 10 | 6,11 | 0,061 |

| Ocelové stojky nastavitelné v rozsahu 2,1-3,5 m | Celkem ks |
|--|-----------|
| | 680 |

| Roznášecí fošny | Délka [mm] | Tloušťka/šířka [mm] | Počet ks |
|-----------------|------------|------------------------|----------|
| | 2000 | 50/200 | 230 |
| | 1450 | | 15 |

3.2 Doprava

3.2.1 Primární doprava

Prefabrikované stropní dílce Velox, prostorová výztuž a kari sítě budou na pracoviště dopraveny pomocí nákladního automobilu MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C-4 a nosností 12 t. Veškeré prvky systému Velox budou dováženy z firmy Velox Mikulov s.r.o., na adrese Brněnská 154/32, Mikulov. Betonářská výztuž se bude dovážet z firmy KRÁLOVOPOLSKÁ STEEL s.r.o. se sídlem Křižíkova 2989/68a, Brno. Čerstvá betonová směs bude na pracoviště dovážena z betonárny TBG BETONMIX

a.s. s adresou Křižíkova 2964/68E Brno – Královo Pole pomocí autodomíchače Stetter C Basic Line o objemu 8 m³. Vzdálenost z betonárny na pracoviště je 2,5 km a teoretická doba dopravy 5 minut.

3.2.2 Sekundární doprava

K manipulaci se stropními prvky Velox, prostorovou výztuží a kari sítěmi bude sloužit autojeřáb Tatra AD 20 T-815. Doprava čerstvé betonové směsi bude probíhat pomocí autočerpadla SHWING S 28 X. Drobný materiál na pracovišti bude přepravován pomocí výtahu GEDA 500 Z/ZP, který bude sloužit i pro přepravu osob. Manipulace s materiálem do vzdálenějších míst bude zajištěna ručně, nebo pomocí koleček.

3.2.3 Skladování

Prefabrikované stropní panely Velox musí být podloženy na min. 3 místech do výšky max. 2,2 m. Jako podklad je zakázáno použít kulatinu. . Budou skladovány na zpevněné a odvodněné ploše skládky č.5 dle výkresu A.1 – Zařízení staveniště. Skládka bednicích prvků Velox má 50m². Budou zakryty vhodným krycím materiálem tak aby nedošlo k jejich poškození vlivem povětrnostních vlivů.

Nastavitelné ocelové stojky bednění budou umístěny na zpevněné a odvodněné ploše spolu se stavebním řezivem, které bude podloženo hranoly a překryto tak, aby nedošlo k jeho poškození povětrnostními vlivy.

Betonářská výztuž bude uložena na dřevěných hranolech min. výšky 100 mm po maximální osově vzdálenosti 1 m tak, aby nedocházelo k prohýbání oceli. Uložení výztuže bude na zpevněné a odvodněné ploše č.6 dle výkresu A.1 – Zařízení staveniště. Plocha skládky výztuže je 34 m². Ocel ukládáme podle průměrů a každý svazek bude označen štítkem, tím zamezíme chybám ve vyztužování. Klade se důraz na to, aby se ocel neznečistila. Stěnové a prostorové nosníky budou uloženy obdobně.

Ocelové spony a jiný drobný materiál bude uzamčen ve skladu. Na jednotlivých sponách budou umístěny identifikační štítky.

4. Pracovní podmínky

Pracovní doba jedné směny je 8 hodin. O víkendu a státních svátcích práce probíhat nebudou. Předpokládaný měsíc zahájení stavby je duben. V tomto období teoreticky můžeme počítat s teplotami od 0°C do 20°C. Začátek prací bude v 7:00 a konec 15:30 s půl hodinovou přestávkou na oběd. Veškeré práce budou probíhat za denního světla, tudíž nám odpadá potřeba umělého osvětlení na pracovišti. V práci se nesmí pokračovat v nepříznivých klimatických podmínkách (silný déšť, sníh, vysoké teploty, mrazy, kroupy, bouřky, mlhy). V průběhu betonáže by se teplota měla pohybovat mezi 5° až 25°C. V případě betonáže od 0°C do 5°C se musí do betonové směsi přidat přísady urychlující hydrataci, na stavbě beton zahřívat pomocí vyhřívacích agregátů a jiná opatření proti přerušení hydratace betonu. Při vyšších teplotách musí být beton ošetřován vodou, při vytrvalých deštích chráněn PE fólií. Ošetřování betonu trvá po dobu minimálně tří dnů (při vyšších teplotách se doba prodlužuje). Při snížené viditelnosti (dohled na minimálně 30m) betonáž nesmí probíhat. Při manipulaci s břemeny na jeřábu nesmí rychlost větru přesáhnout 8 m/s a při pohybu osob na otevřené ploše nesmí rychlost větru přesáhnout 13 m/s. Všichni pracovníci budou před zahájením prací seznámeni s BOZP a musí během práce používat osobní ochranné pomůcky. Pracovníci musí mít pro danou práci dostatečné vzdělání a kvalifikaci. Při práci ve výškách se pracovníci řídí nařízením vlády č. 362/2005 Sb. Mistr před započítím prací provede kontrolu způsobilosti a kontrolu profesních průkazů pracovníků.

5. Personální obsazení

Složení pracovní čety:

- Vedoucí pracovní čety - tesař – 1 osoba (výuční list, proškolen) - Určuje postup realizace stavby, kontroluje kvalitu prováděných prací, potvrzuje doklady o převěze materiálu, dohlíží na BOZP, provádí montáž bednění

- Tesaři pro montáž bednicích desek – 2 osoby (výuční list, proškolen)
- Provádějí montáž bednění, ukládají betonovou směs do bednění, zhutňují betonovou směs

- Pomocní pracovníci – 2 osoby (proškolen, vazačský průkaz)
- Upravuje bednicí desky na požadované rozměry, popřípadě jiné úpravy, pomáhá s montáží bednění, pomáhá s pokládkou výztuže, pomoc při úvazu břemene

- Železář – 1 osoba (výuční list, proškolen)
- Provádí pokládku výztuže do bednění

- Vazač – 1 osoba (vazačský průkaz, proškolen)
- Je zodpovědný za úvaz břemene

- Obsluha autojeřábu – 1 osoba (průkaz jeřábníka, řidičský průkaz)
- Je zodpovědný za provoz autojeřábu

- Obsluha autodomíchávače – 1 osoba (řidičský průkaz)
- Dopravuje betonovou směs z betonárky na pracoviště, je zodpovědný za provoz autodomíchávače

- Obsluha autočerpadla – 1 osoba (řidičský průkaz)
- Dopravuje beton z autodomíchávače na místo betonáže a je zodpovědný za chod autočerpadla

- Řidič nákladního automobilu s hydraulickou rukou – 1 osoba (řidičský průkaz)
- Doprava materiálu

- Řidič nákladního automobilu s nástavbou nosiče kontejnerů – 1 osoba (řidičský průkaz)
- Vyvážení staveništního odpadu

S obsluhou nákladních automobilů pro dopravu materiálu a odvoz sutí a odpadu nebude počítáno pro návrh zařízení staveniště, protože se

předpokládá, že se na pracovišti zdrží jen po dobu nezbytně nutnou pro vyložení nákladu či naložení kontejneru s odpadem.

6. Stroje a pracovní pomůcky

Podrobná specifikace použitých strojů na stavbě viz. kapitola Návrh strojní sestavy.

6.1 Strojní sestava

- Autojeřáb Tatra AD 20 T-815 6x6
- Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line
- Autočerpadlo SHWING S 28 X
- Nákladní vůz MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C-4
- Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

6.2 Nářadí a Pomůcky

- Nivelační přístroj NEDO F28 s nivelační latí
- Ponorný vibrátor MAR-POL 1350W
- Vibrační lišta na beton Atlas Copco BV 30
- Ruční kotoučová pila Bosch PKS 40
- Ruční oblouková pila délky minimálně 800 mm
- Ruční okružní pila NAREX EPK 16 D
- Elektrická vrtačka NAREX EVP 13 E-2H3
- Tesařská kladiva
- Vodováha
- Svinovací metr délka 5 m), pásmo (délka 15 m)
- Hřebíky délky 100/2,5 mm pro přibití desek a stropních dílců
- Dřevěné ploché klínky

6.3 Pomůcky BOZP

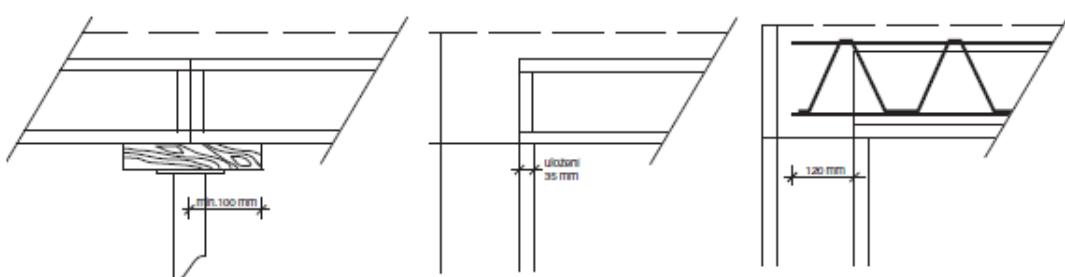
- Přilby
- Reflexní vesty

- Pevná pracovní obuv s ocelovou špicí
- Pracovní rukavice
- Pracovní oděv, pracovní brýle
- Ochrana sluchu
- Postroje pro práci ve výškách, záchytná lana

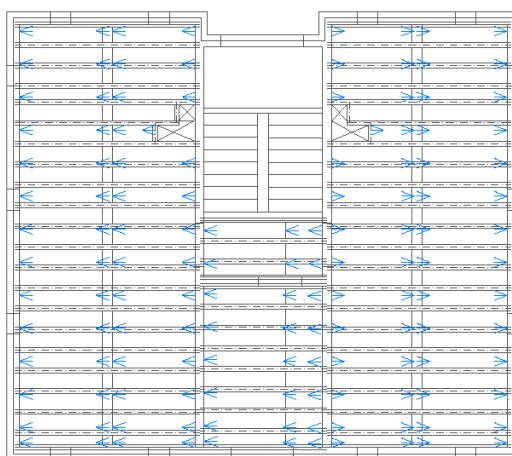
7. Pracovní postup

7.1 Pokládání stropu z prefabrikovaných stropních dílců Velox

Před ukládáním stropních prvků ještě jednou zkontrolujeme vyosení stěn, popřípadě vyrovnáme. Podle výkresu skladby stropních dílců rozmístíme jednoduché podpěry (ocelové výškově nastavitelné stojky) s roznášecími fošny. Roznášecí fošny přibijeme k vnitřní desce bednění stěny a tak zamezíme vodorovnému posunu. Při použití roznášecí fošny tloušťky 50 mm je vzdálenost svislých podpěr maximálně 800 mm. Stropní prvky budou dodávány na místo uložení autojeřábem Tatra AD 20 T-815.

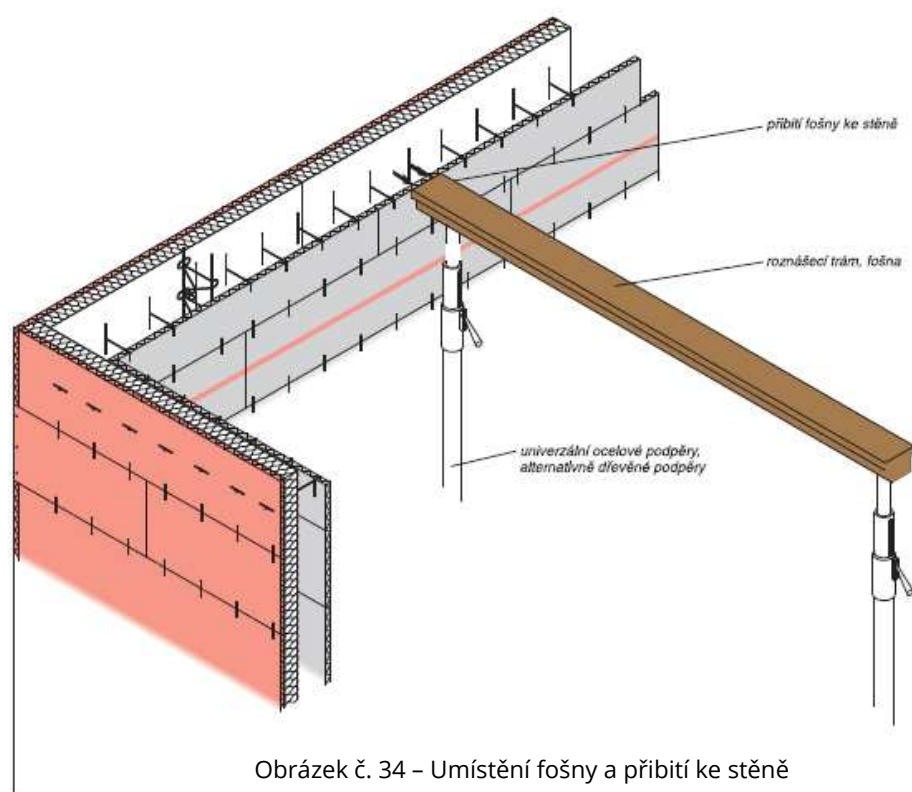


Obrázek č. 32 – Uložení stropních prvků a zatažení výztuže žebra do věnce



Obrázek č. 33 – schéma rozestavení stojek

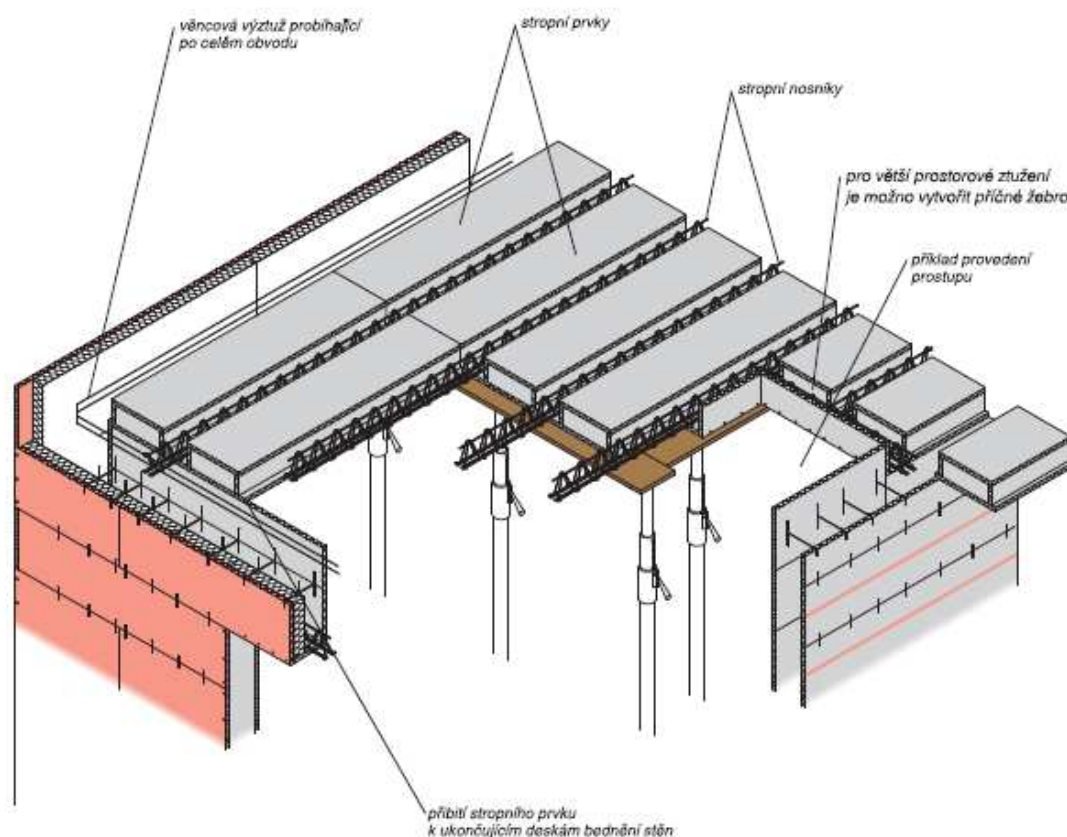
Roznášecí fošny umísťujeme vždy pod každý čelní styk dvou stropních prvků s přesahem minimálně 100 mm. Stropní dílce jsou pokládány na fošny a po obvodu na bednění stěně (uložení 35 mm) a jsou přibíjeny k vnitřním deskám bednění stěně (4 ks hřebíků/bm).



Obrázek č. 34 – Umístění fošny a přibití ke stěně

Stropní tvarovky se pokládají na sraz. V případě seříznutí stropního prvku, se musí dutiny uzavřít proti zatékání betonu, popřípadě se otevřenou stranou přiloží na sraz k předcházejícímu prvku. V místech prostupu bude otvor opatřen bednicí deskou, která bude o 50 mm vyšší než tvarovky. Dále budou v místech prostupu instalačních šachet a komínu provedena ztužující žebra, která budou provedena kolmo k podélným žebřům. Podpěry musí stát na rovném podkladu a při betonáži více podlaží musí být rozmístěny svisle nad sebou. Do mezer mezi tvarovkami se uloží prostorové nosníky s přesahem minimálně 120 mm do nosných stěn. Požadované krytí výztuže zajistí distanční tělíska a 50 mm nadbetonovaná deska nad žebro.

Na stropní prvky se uloží kari síť o průměru 4 mm a velikostí ok 150 x150 mm. Do obvodových a nosných stěn se zavazuje věncová výztuž, která se pomocí vázacího drátu prováže s prostorovou a stěnovou výztuží.



Obrázek č. 35 – Uložení stropních prvků na roznášecí fošny

7.2 Betonáž stropní desky

Před započítím betonáže nejprve zkontrolujeme správnost polohy a uložení veškeré výztuže. Dále se odeberou tři vzorky zkušebních krychlí o rozměrech 150/150/150 mm, na kterých se po 28 dnech provede zkouška pevnosti. Kontroluje se první dodávka betonové směsi každý den betonáže, nebo po 25 m³. Následně se strop zalije betonem pomocí autočerpadla SHWING S 28 X z maximální výšky 1,5 m. Betonovou směs použijeme z betonu třídy C 16/20 měkké konzistence, s velikostí zrn maximálně 8 mm. Betonujeme v pruzích ve směru nosníku tak, aby se betonová směs

nehromadila na jednom místě. Betonáž žeber probíhá zároveň s betonáží desky, která doplňuje strop na potřebnou tloušťku. V průběhu betonáže nesmí dojít k posunutí nebo přetvoření výztuže. Betonáž pruhu nesmí být přerušena. V případě potřeby pracovní spáry se musí vytvořit uprostřed v místě stropního prvku, nikoliv v místě žebra. Kari výztuž zajistí potřebné spojení. Před zahájením další betonáže povrch spáry pečlivě očistíme, zdrsíme a navlhčíme. Betonovou směs zhutníme v místech věnce a žeber, pomocí ponorného vibrátoru MAR-POL 1350W s průměrem hrušky 35 mm. Vibrátor se vloží do betonové směsi vždy kolmo. Vibrátor nesmí přijít do kontaktu s bedněním nebo stěnovou, či prostorovou výztuhou. Doba vibrování jednoho bodu je mezi 5 - 15 sekundami. V okamžiku, kdy na povrch vystupuje cementová kaše, již se netvoří bublinky a vibrátor změní zvuk, přejde se na další bod. Vibrační hlavice se vytahuje pomalu a postupně, při pohybech směrem nahoru a dolů. Těsně pod povrchem se vytáhne rychle, aby nedošlo k porušení povrchu betonu. Následně se stropní konstrukce uhladí a zhutní pomocí vibrační lišty Atlas Copco BV 30. Po dokončení stropní konstrukce je nutno udržovat beton ve vlhkém stavu až do zatvrdnutí. Následuje 10 dní technologická pauza a sestavování dalšího podlaží.

7.3 Betonáž schodiště

Po zhotovení stropní desky začneme se sestavováním bednění pro schodišťovou desku. Jako materiál se použije stavební řezivo. Poté se provede pokládka výztuže a nachystají se čnicí pruty výztuže, pro pozdější nadbetonování stupňů na schodišťovou desku. Dále se provede betonáž desky. Po třech dnech zhotovíme bednění stupňů, výztuž a stupně vybetonujeme. Schodišťové stupně odbedníme po sedmi dnech a desku schodiště po 28 dnech.

7.4 Odstranění podpěr

Stropní podpěry můžeme odstranit, jakmile beton dosáhne normou předepsané pevnosti. Částečně můžeme podpory odstraňovat po 7 dnech a úplně po 28 dnech. Podpory se vždy odstraňují od horního podlaží ke spodnímu.

8. Jakost a kontrola

Podrobnosti vstupních, mezioperačních a výstupních kontrol jsou uvedeny v kapitole KZP.

8.1 Vstupní kontrola

- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola předchozích prací – provedení stěn
- kontrola převzetí materiálu – stropní prvky Velox, výztuž, prostorové nosníky, kari sítě
- kontrola skladování materiálu
- kontrola projektové dokumentace
- kontrola technického stavu strojů
- kontrola pracovníků a BOZP

8.2 Mezioperační kontrola

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola stability podpěr
- kontrola uložení stropních prvků
- kontrola prostupů
- kontrola stability bednění
- kontrola vyvázání výztuže
- kontrola čerstvého betonu
- kontrola ukládání betonové směsi
- kontrola zhutňování
- kontrola technologické pauzy

8.3 Výstupní kontrola

- kontrola rovinnosti povrchu
- kontrola pevnosti betonu

9. BOZP

Před započítím všech prací budou všichni pracovníci proškoleni o bezpečnostních postupech všech prováděných prací na stavbě. Pracovníci musí na stavbě dodržovat pořádek a používat ochranné pomůcky. Více bude uvedeno v samostatné kapitole BOZP. Stavbyvedoucí bude dohlížet na dodržování veškeré platné legislativy. Bude se jednat hlavně o tyto předpisy:

- zákon č.309/2006 Sb. s novelou 88/2016 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. s novelou č.136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., s novelou č.32/2016 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

10. Nakládání s odpady, ekologie

Výstavbou dojde ke vzniku odpadů, se kterými bude nakládáno podle novely 225/2017 Sb. zákona č.185/2001 Sb., o odpadech. Veškerý vzniklý odpad bude tříděn do kontejnerů dle vyhlášky 93/2016 Sb. o katalogu odpadů. Použité mechanismy budou v dobrém technickém stavu a nepřekračující hodnoty hluku uvedené v technickém osvědčení. Při pracích na novostavbě bytového domu budou dodrženy hladiny hluku povolené nařízením vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Tabulka č. 4 - Vzniklé odpady za technologickou etapu hrubé vrchní stavby:

| Katalogové číslo | Název odpadu | Způsob nakládání s odpadem |
|------------------|--|----------------------------|
| 17 01 01 | Beton | skládka |
| 17 01 07 | Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a ker. výrobků | skládka |
| 17 02 01 | Dřevo | skládka |
| 17 02 02 | Sklo | recyklace |
| 17 02 03 | Plasty | recyklace |
| 15 01 01 | Papírové a lepenkové obaly | recyklace |
| 15 01 02 | Plastové obaly | recyklace |
| 17 04 05 | Železo a ocel | recyklace |
| 17 06 03 | Izolační materiál | skládka |
| 20 03 01 | Směsný komunální odpad | skládka |

11. Literatura a zdroje

Veškeré zdroje a literatura jsou uvedeny v celkovém seznamu zdrojů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. ČASOVÝ PLÁN PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

Časový plán pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby Bytového domu v Brně byl zhotoven v programu CONTEC. Pro svislé nosné konstrukce jsou brány normohodiny, které zahrnují montáž bednicích desek Velox, vkládání výztuží a betonování. V průběhu technologických přestávek, budou pracovníci pracovat na jiném objektu mimo tuto stavbu.

Doba provádění technologické etapy hrubé vrchní stavby je od 2. Dubna 2018 do 31. Srpna 2018.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

Strojní sestava

Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně.

Seznam strojů:

1. Autojeřáb Tatra AD 20 T-815 6x6
2. Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line
3. Autočerpadlo SCHWING S 28 X
4. Nákladní vůz MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C
5. MAN TGL 12.180 BL 4x2 - nosič kontejnerů hákový
6. Užitkový vůz Volkswagen Crafter
7. Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP
8. Ponorný vibrátor MAR-POL 1350W
9. Vibrační lišta na beton Atlas Copco BV 30
10. Nivelační přístroj NEDO F28 s nivelační latí
11. Bosch Ruční kotoučová pila PKS 40
12. Ruční okružní pila NAREX EPK 16 D

1. Autojeřáb Tatra AD 20 T-815 6x6

Pro manipulaci s prefabrikovanými stropními dílci Velox, nastavitelnými ocelovými stojkami, roznášecími fošnami, prostorovou a stěnovou výztuží a bednicími deskami bude na pracovišti sloužit autojeřáb Tatra AS 20T-815. Na výkrese A.2 – Poloha autojeřábu, je znázorněna minimální vzdálenost pro zdvih břemene 3 m a maximální dosah ramene 23 m.

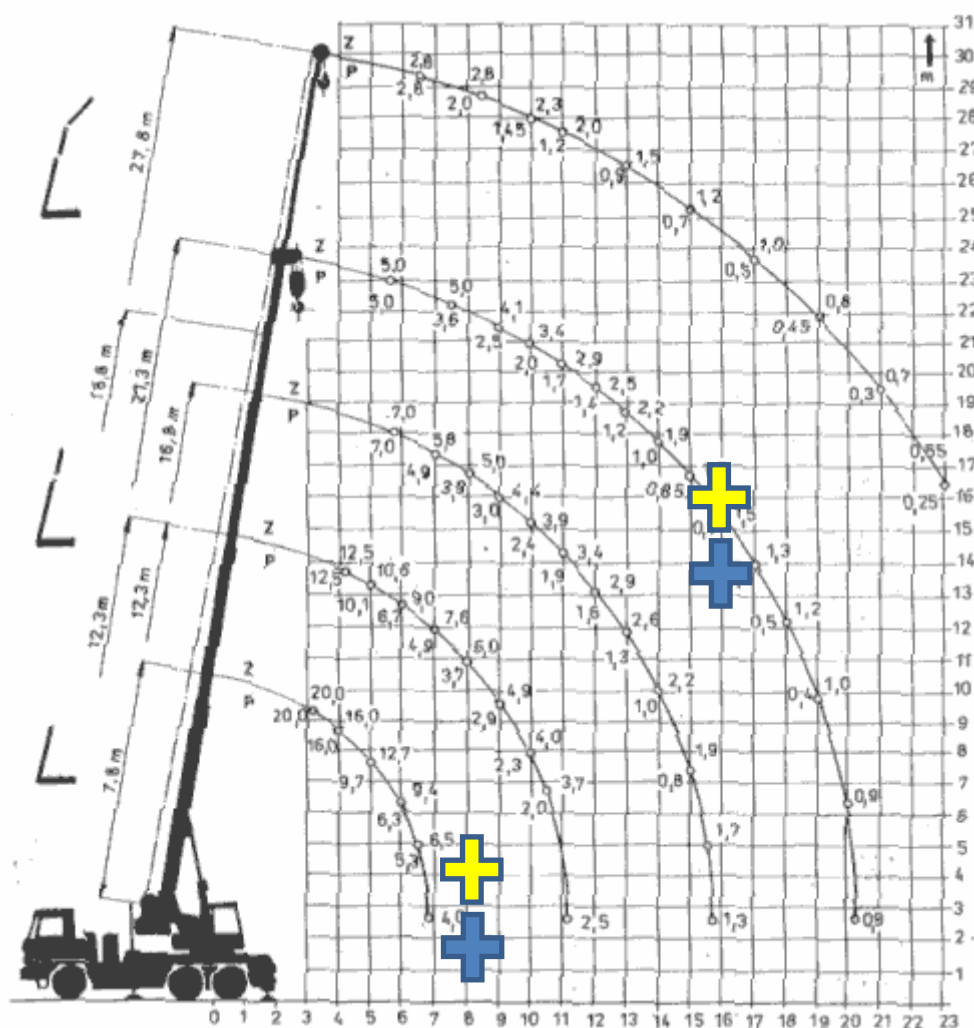


Obrázek č. 36 - Autojeřáb Tatra AD 20 T-815 6x6

Základní parametry autojeřábu AD 20 t

| | |
|----------------------------------|---|
| Délka (mm) | 9400 |
| Šířka (mm) | 2500 |
| Výška (mm) | 3850 |
| Šířka s vys. opěrami (mm) | 5500 |
| Celková hmotnost (kg) | 23 630 |
| Zatížení náprav (kg) | Přední: / Zadní: 2 x |
| Nosnost (kg) | 20 000 |
| Pojezd s břemenem (kg) | ne |
| Délka základního výložníku (mm) | Zasunutý: 7800 / Vysunutý: 21300 |
| Délka výložníku s nástavci (mm) | 27 800 |
| Max. zdvih jeřábového háku (mm) | 29 000 |
| Hydraulická soustava | 1 obvod na podvozku, 2 obvody na otočném vršku |
| Bezpečnostní zařízení | ano |
| Ovládání | mechanické, čtyřpákové ovládání rozvaděčů s posilováním |
| Typ podvozku | TATRA T-815 P 14 26 208 6x6 |
| Výkon motoru | 208 kW |
| Max. dopravní rychlost (km/hod.) | 70 |
| Tažné zařízení | ne |

Diagram nosnosti jeřábu



Obrázek č. 37 – Diagram nosnosti autojeřábu

Kritická břemena a jejich posouzení:

Nejvýše a nejdále ukládané břemeno: 1 balení desek Velox WSD 35–810 kg

Vertikální vzdálenost: 13,55 m

Horizontální vzdálenost: 16 m

VYHOVUJE

Nejblíže ukládané břemeno: 1 balení desek Velox WSD 35 – 810 kg

Vertikální vzdálenost: 1,55 m

Horizontální vzdálenost: 8 m

VYHOVUJE



- Poloha břemene



- Poloha háku jeřábu

2. Autodomíchávač Stetter C3 Basic Line

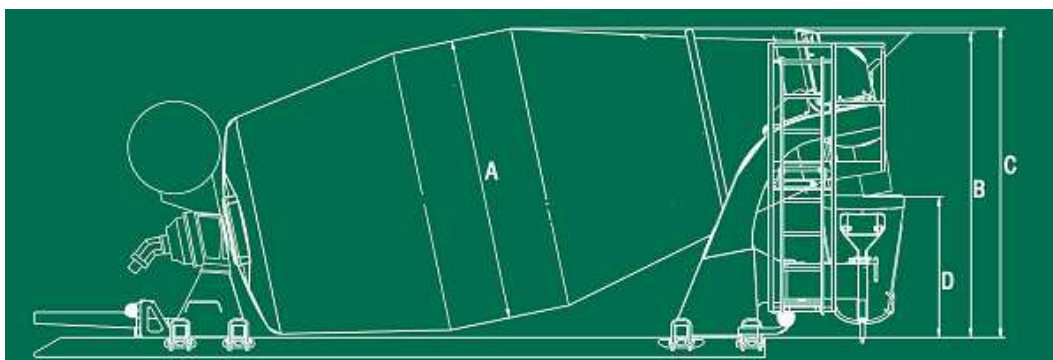
Dopravu čerstvé betonové směsi na pracoviště bude zajišťovat autodomíchávač Stetter C3 Basic Line. Doprava bude probíhat z betonárny TBG BETONMIX a.s. - betonárna Královo Pole na adrese Křížíkova 2964/68E, Brno. Vzdálenost na stavbu je 2,5 km a teoretická doba dopravy 5 minut. Společně s autočerpádlem bude sloužit k ukládání betonové směsi do bednění Velox a k betonáži stropních konstrukcí.



Obrázek č. 38 – Autodomíchávač Stetter C3 Basic line

Technické parametry

| | |
|--------------------------------------|------------------|
| Typ autodomíchávače | AM 8 C |
| Jmenovitý objem | 8 m ³ |
| Geometrický objem | 14120 l |
| Vodorys | 9340 l |
| Stupeň plnění | 56,7 % |
| Sklon bubnu | 12,45° |
| Otáčky bubnu | 0-12/14 U/min |
| Hmotnost návstavby (separátní pohon) | 4350 kg |
| A - Průměr bubnu | 2300 mm |
| B - Výška násypky | 2499 mm |
| C - Průjezdná výška | 2503 mm |
| D - Výsypná výška | 1101 mm |



Obrázek č. 39 – Rozměry bubnu

3. Autočerpadlo SCHWING S 28 X

K ukládání čerstvé betonové směsi do ztraceného bednění Velox a k betonáži stropních konstrukcí bude použito autočerpadlo SCHWING S 28 X.



Obrázek č. 40 – Autočerpadlo SCHWING S 28 X

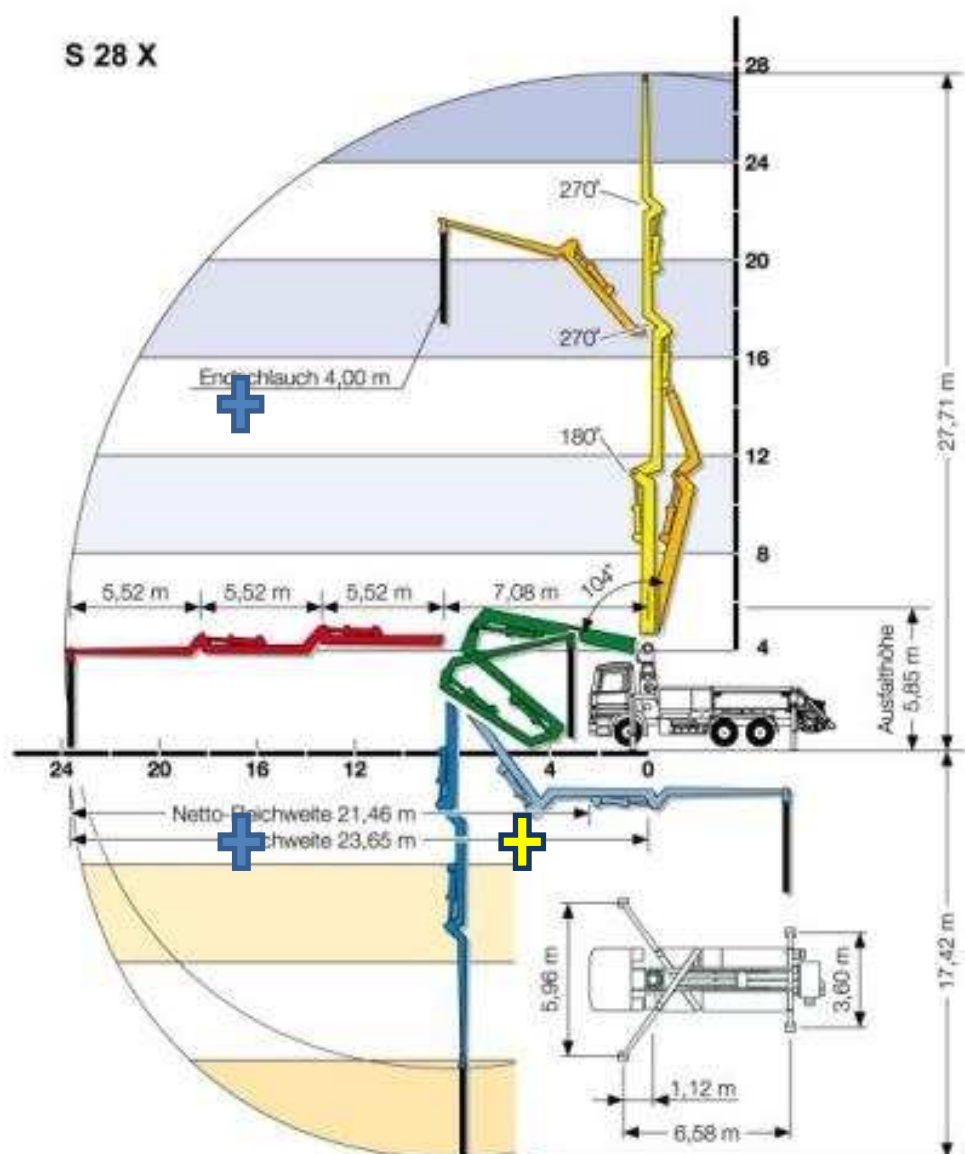
Technická data

| | |
|-------------------------------|--------|
| Vertikální dosah | 27,7 m |
| Horizontální dosah | 23,7 m |
| Skládání výložníku | RZ |
| Počet ramen | 4 |
| Dopravní potrubí | DN 125 |
| Délka koncové hadice | 4 m |
| Pracovní rádius otoče | 370° |
| Systém zapatkování | XH |
| Zapatkování podpěr – předních | 5,96 m |
| Zapatkování podpěr – zadních | 3,60 m |

Čerpací jednotka (typ P 2020)

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Pohon | 320 l/min |
| Dopravní válec | 200x2000 mm |
| Hydraulický válec | 120/80 mm |
| Počet zdvihů | 24 min ⁻¹ |
| Dopravované množství | 90 m ³ /hod* |
| Tlak betonu max. | 108 bar |

*maximální teoretické dopravované množství



Obrázek č. 41 – Dosah ruky autočerpádkla SCHWING

Nejvzdálenější místo betonáže: Strop nad 4.NP

Vertikální vzdálenost: 12,15 m
 Horizontální vzdálenost: 17,2 m

VYHOVUJE

Nejbližší místo betonáže: Stěna 1.S

Vertikální vzdálenost: 1,3 m
 Horizontální vzdálenost: 5,1 m

VYHOVUJE

+ - betonáž autodomíchávače

+ - betonáž autočerpádkla

Stěny 1S budou betonovány pomocí skluzu přímo z autodomíchávače umístěného na staveništní komunikaci. Vzdálená místa budou betonována pomocí autočerpádkla.

4. Nákladní vůz MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200 C

Nákladní automobil MAN bude sloužit k dopravě materiálu konstrukčního systému Velox z firmy Velox Mikulov s.r.o., s adresou Brněnská 154/32, Mikulov. Dále bude na stavbu dodávat betonářskou výztuž z firmy KRÁLOVOPOLSKÁ STEEL s.r.o., se sídlem Křížíkova 2989/68a, Brno. Staveništní buňky jako kancelář, šatna, sklad a WC/umývárna budou pronajaty od firmy TOITOI a dovezeny ze sídla firmy na adrese Tuřanka 1222/115, Brno – Slatina.



Obrázek č. 42 – Nákladní automobil MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200-C

Technické parametry

| | |
|--------------|----------------|
| Délka | 9640 mm |
| Šířka | 2480 mm |
| Výška | 3310 mm |
| Ložná plocha | 6200 x 2450 mm |
| Nosnost | 12 000 kg |

4.1 Hydraulická ruka HIAB 200 C

Nákladní automobil MAN je opatřen hydraulickou rukou HIAB 200 C, která bude sloužit k nakládání a vykládání materiálu pro stavbu. Díky své nosnosti a dosahu automobil bez problému obsáhne všechny skladovací plochy. Dále bude ruka použita k uložení všech staveništních buněk na místo podle výkresu A.1 – Zařízení staveniště.

Technické parametry

| | |
|--------------|---------|
| Max. dosah | 11,8 m |
| Max. nosnost | 7000 kg |

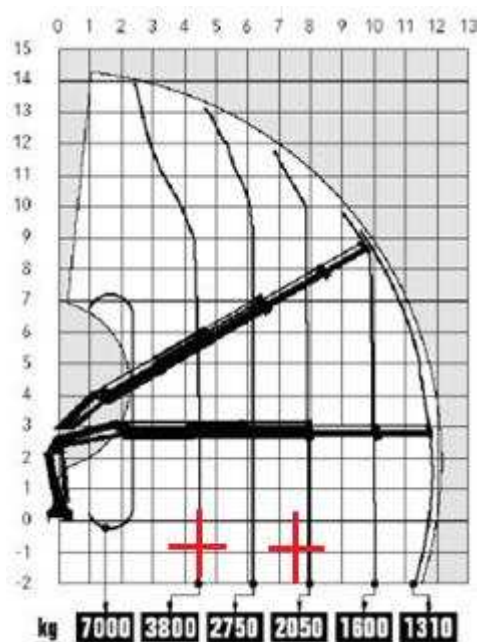
Kritické břemeno:

Nejvzdálenější břemeno:

1 balení desek Velox WSD 35 – 810 kg

Vertikální vzdálenost: 1 m

Horizontální vzdálenost: 7,5 m



Obrázek č. 43 – Dosah ruky hydraulické ruky HIAB 200-C

VYHOVUJE

Pokládka břemene se uvažuje směrem z korby na místo určení, proto hodnota -1 m.

Nejtěžší břemeno:

Sanitární buňka SK 1 – 3250 kg

Vertikální vzdálenost: 1 m

Horizontální vzdálenost: 4,4 m

VYHOVUJE

5. MAN TGL 12.180 BL 4x2 - nosič kontejnerů hákový

Nákladní automobil MAN TGL 12.180 vybavený hákovým nosičem kontejnerů bude sloužit k odvozu kontejnerů se staveništním odpadem. Automobil se bude na staveništi pohybovat pouze v případě potřeby vyprázdnění kontejneru na staveništní odpad.



Obrázek č. 44 – Man TGL 12.180 BL 4x2 – nosič kontejnerů

Technické parametry:

| | |
|-------------------|-----------|
| Délka: | 5900 mm |
| Šířka: | 2310 mm |
| Výška: | 2600 mm |
| Výkon motoru: | 132 kW |
| Pohon: | 4x2 |
| Rozvor: | 3300 mm |
| Celková hmotnost: | 11 990 kg |
| Nosnost: | 6000 kg |

6. Užitkový vůz Volkswagen Crafter

Bude sloužit k dopravě drobného materiálu, náradí a pracovních pomůcek na stavbu.



Obrázek č. 45 – Užitkový vůz Volkswagen Crafter

Technické parametry

| | |
|-------------------------|---------|
| Délka | 5905 mm |
| Šířka | 1993 mm |
| Výška | 2415 mm |
| Rozvor náprav | 3665 mm |
| Výška dolní hrany kufru | 670 mm |
| Kapacita kufru | 5500 l |
| Poloměr otáčení | 13,6 m |
| Maximální nosnost | 1095 kg |

7. Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

Stavební výtah bude využíván jak pro přepravu materiálu, tak pro přepravu osob na stavbě.



Obrázek č. 46 – Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP

Technické parametry

| | |
|---|---|
| Nosnost | pro přepravu osob 500 kg (maximálně 3 osoby) pro přepravu materiálu 850 kg |
| Rychlost zdvihu | 12 m/min (osoby). 24 m/min (náklad) |
| Max. výška | 100 m |
| Napájení | 400V/ 16A / 5,5 kW |
| Rozměry koše | 160 x 140 x 110 cm |
| Potřebné místo pro výtah (š x h x v) | 2,5 x 3,5 x 2,3 m |

8. Ponorný vibrátor MAR-POL 1350W

Ponorný vibrátor bude sloužit k zhutňování betonové směsi při betonáži svislých nosných konstrukcí Velox a v místech stropních věnců a žeber stropní konstrukce Velox.



Obrázek č. 47 – Ponorný vibrátor MAR-POL 1350W

Technické parametry

| | |
|-----------------|-------------|
| Příkon | 1350W |
| Otáčky | 4500 ot/min |
| Délka hadice | 2 m |
| Průměr koncovky | 35 mm |

9. Vibrační lišta na beton Atlas Copco BV 30

Vibrační lišta bude sloužit k posledním úpravám a k urovnání betonové vrstvy stropní konstrukce.



Obrázek č. 48 – Vibrační lišta na beton Atlas Copco BV 30

Technické parametry

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Délka hliníkové lišty | 2,4 m |
| Motor | HONDA GX35 OHC (4 taktní), 1,2 kW |
| Rukojeť | obouruční |
| Hmotnost hnací jednotky | 13,5 kg |
| Hmotnost vibrační lišty | 8,0 kg |

10. Nivelační přístroj NEDO F28 s nivelační latí

Nivelační přístroj spolu s nivelační latí bude sloužit k přesnému výškovému zaměření, dle projektové dokumentace.



Obrázek č. 49 – Nivelační přístroj NEDA F28 s nivelační latí

Technické parametry

| | |
|----------|-------------|
| Přesnost | +/- 2 mm/km |
| Hmotnost | 1,26 kg |
| Zvětšení | 28x |

11. Bosch Ruční kotoučová pila PKS 40

Bude použita k úpravě štěpkocementových bednicích desek Velox na požadované rozměry.

Technické parametry

| | |
|-------------------------|------------|
| Výkon | 850W |
| Volnoběžné otáčky | 5200 / min |
| Hloubka řezu při 90° | 40 mm |
| Hloubka řezu při 45° | 26 mm |
| Průměr pilového kotouče | 130 mm |
| Hmotnost | 2,41 kg |



Obrázek č. 50 – Bosh ruční kotoučová pila PKS 40

12. Ruční okružní pila NAREX EPK 16 D

Bude použita k úpravě štěpkocementových bednicích desek Velox na požadované rozměry.

Technické parametry

| | |
|----------------------------|---------------|
| Jmenovitý příkon | 1100W |
| Hmotnost | 3,4 kg |
| Otáčky naprázdno | 4700 ot/min |
| Rozměr pilového kotouče | 160x20/2,5 mm |
| Hloubka řezu pod úhlem 90° | 0-55 mm |
| Hloubka řezu pod úhlem 45° | 0-38 mm |



Obrázek č. 51 – Ruční okružní pila NAREX EPK 16D

Časový harmonogram nasazení strojů

Stavba bude probíhat v období od 2. Dubna do 31. Srpna. Nasazení strojů je znázorněno v následujícím řádkovém harmonogramu.

| STROJ | DUBEN | | | | KVĚTEN | | | | ČERVEN | | | | ČERVENEC | | | | SRPEN | | | |
|----------------------|-------|--|--|--|--------|--|--|--|--------|--|--|--|----------|--|--|--|-------|--|--|--|
| Autojeřáb | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autodomíchávač | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autočerpadlo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ponorný vibrátor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vibrační lišta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nákladní vůz s HR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Užitkový vůz VW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stavební výtah | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nivelační přístroj | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ruční kotoučová pila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ruční okružní pila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ PRO TECHNOLOGICKOU ETAPU HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

1. Obecné informace

1.1 Identifikační údaje

| | |
|--------------------|---------------------------------------|
| Název stavby: | Bytový dům v Brně – Sadová |
| Účel stavby: | Novostavba bytového domu |
| Adresa stavby: | Gustava Broma, Brno |
| Katastrální území: | Sadová (okres Brno – Město), (611565) |
| Parcelní čísla: | 260/3, 254/4 |
| Investor: | Neuvedeno |

1.2 Charakteristika staveniště

Staveništní pozemek se nachází v Brně, katastrální území Sadová, konkrétně na parcelách 260/3 a 254/4. V současné době jsou parcely nezastavěny. Okolní pozemky jsou rovněž zastavěné i nezastavěné. Napojení staveniště na komunikaci je zajištěno příjezdovou cestou s vjezdem na staveniště v severní části pozemku. Příjezdová cesta bude zpevněná plocha tvořená štěrkovou drtí. Bude zřízena vodovodní přípojka z vodoměrné šachty a elektrická energie bude zajištěna ze staveništního rozvaděče.

Stavba se dělí na 10 stavebních objektů:

- S001 – Bytový dům
- S002 – Parkoviště
- S003 – Zpevněná plocha – prostor pro uložení odpadu
- S004 – Chodník
- S005 – Přípojka splaškové kanalizace
- S006 – Vodovodní přípojka
- S007 – Plynovodní přípojka
- S008 – Přípojka silového vedení nízkého napětí
- S009 – Přípojka sdělovacího vedení
- S010 – Přípojka dešťové kanalizace

2. Objekty zařízení staveniště

Vzhledem k malému rozsahu etapy i celé stavby, je navrženo v malých rozměrech i zařízení staveniště. Na staveništi budou umístěny objekty, které budou tvořit zázemí pro pracovníky. Bude se jednat o staveništní buňky šaten, kanceláře pro stavbyvedoucího, toalety a umývárny. Dále na pracovišti bude umístěna buňka uzamykatelného skladu. Buňky budou uloženy na štěrkové drti drtě frakce 32/63 a tloušťky 200 mm. Štěrková drť je položena přímo na zemině. Všechny buňky kromě buňky uzamykatelného skladu budou napojeny na elektrickou energii. Sanitární buňka bude napojena na vodu z vodoměrné šachty. Dále se bude jednat o kontejnery na odpad a staveništní oplocení.

2.1 Provozní objekty

Všechny staveništní buňky budou na místo určené ve výkresu A.1- Zařízení staveniště dovezeny nákladním automobilem MAN 26.414 a uloženy pomocí hydraulické ruky HIAB 200 C-4.

2.1.1 Kancelář

Jako kancelář bude sloužit buňka BK1 od firmy TOITOI. Buňka bude sloužit stavbyvedoucímu či mistrovi k řízení stavby. Obsahuje tři elektrické zásuvky, jedno elektrické topidlo a okno s plastovou žaluzií. Dále nábytek jako stoly, židle, skříň a věšák.

Technická data:

| | |
|---------------|------------|
| Šířka: | 2 438 mm |
| Délka: | 6 058 mm |
| Výška: | 2 800 mm |
| El. přípojka: | 380 V/32 A |



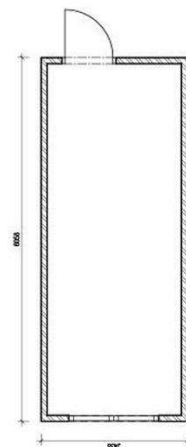
Obrázek č. 52 – Buňka BK1 - Kancelář

2.1.2 Šatna

Buňka BK1 od firmy TOITOI bude použita i jako šatna pro pracovníky. Obsahuje tři elektrické zásuvky, jedno elektrické topidlo a okno s plastovou žaluzií. Dále obsahuje židle, skříně a věšák.

Technická data:

| | |
|---------------|------------|
| Šířka: | 2 438 mm |
| Výška: | 2 800 mm |
| El. přípojka: | 380 V/32 A |
| Délka: | 6 058 mm |



Obrázek č. 53 – Půdorys buňky BK1

Výpočet zázemí pro pracovníky:

S obsluhou nákladních automobilů pro dopravu materiálu a odvoz sutí a odpadu nebude počítáno pro návrh zařízení staveniště, protože se předpokládá, že se na pracovišti zdrží jen po dobu nezbytně nutnou pro vyložení nákladu či naložení kontejneru s odpadem.

Počet pracovníků, kteří se budou během etapy na stavbě pohybovat, bude maximálně 10. Plocha na jednoho pracovníka je 1,5 m². Buňka BK1 má plochu 15 m².

Výpočet potřebné plochy: $10 \times 1,5 = 15 \text{ m}^2$

Pro pracovníky je navržena jedna staveništní buňka BK1 o ploše 15 m².

2.1.3 Umývárna / WC

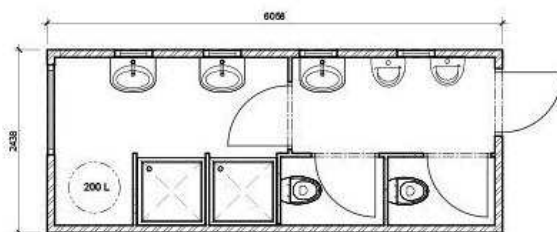
Jako hygienické zázemí bude na stavbě sloužit buňka SK1. Buňka obsahuje 2 elektrická topidla, 2 sprchové kabiny, 3 umyvadla, 2 pisoáry, 2 toalety a boiler na 200 l.

Technická data:

| | |
|---------------|----------------|
| šířka: | 2 438 mm |
| délka: | 6 058 mm |
| výška: | 2 800 mm |
| el. přípojka: | 380 V/32 A |
| přívod vody: | 3/4" |
| odpad: | potrubí DN 100 |



Obrázek č. 54 – Stavební buňka SK1



Obrázek č. 55 – Půdorys buňky SK1

Sanitární buňka bude napojena na fekální tank o objemu 9m³. Spolu s fekálním tankem bude zapůjčeno i pomocné kovové schodiště. Budou probíhat průběžné kontroly tanku a v případě potřeby bude odčerpán fekálním vozem. Předpokládá se odčerpávání každých deset dní.



Obrázek č. 57 – Fekální tank o objemu 9m³



Obrázek č. 56 – Pomocné kovové schodiště

Výpočet zázemí pro pracovníky:

Počet pracovníků, kteří se budou během etapy na stavbě pohybovat, bude maximálně 10

Tabulka č.7 - Počet zařizovacích předmětů:

| Zařizovací předmět | Počet osob na zařizovací předmět | Skutečný počet |
|--------------------|----------------------------------|----------------|
| Umyvadlo | 1 x umyvadlo na 10 osob | 3 - VYHOVUJE |
| WC | 1 x sedadlo na 10 osob | 2 - VYHOVUJE |
| Sprcha | 1 x sprcha na 10 osob | 2 - VYHOVUJE |
| Pisoár | 1 x pisoár / 1 x sedadlo | 2 - VYHOVUJE |

Pro pracovníky bude navržena jedna sanitární buňka SK1, která splňuje nutný počet zařizovacích předmětů pro daný počet pracovníků.

2.1.4 Sklad

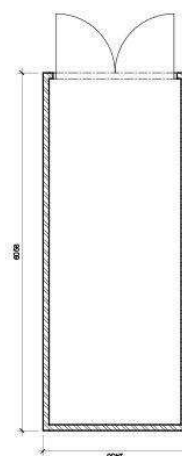
Uzamykatelný sklad bude tvořen skladovým kontejnerem LK1 a bude sloužit k úschově drobného materiálu a náradí a k jeho ochraně proti povětrnostním vlivům. Kontejner je možné vybavit mrazicí jednotkou pro úschovu nápojů a potravin.

Technická data:

šířka: 2 438 mm
délka: 6 058 mm
výška: 2 591 mm



Obrázek č.57-Sklad



Obrázek č. 58 – Půdorys buňky skladu LK1

2.1 Kontejner na staveništní odpad

Pracoviště bude opatřeno jedním staveništním kontejnerem, do kterého se bude ukládat odpad vzniklý na stavbě. V případě naplnění bude odvezen na skládku nákladním automobilem MAN TGL 12.180. Kontejner má objem 3 m³ a maximální nosnost 3,5 t. S odpadem na stavbě vzniklým, bude nakládáno dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., vyhláška o katalogu odpadů.



Obrázek č. 59 – Kontejner na staveništní odpad

Technické parametry:

| | |
|--------|---------|
| Délka: | 3400 mm |
| Šířka: | 2100 mm |
| Výška: | 500 mm |

Kontejnery na tříděný odpad

Na pracovišti budou umístěny 3 plastové kontejnery o objemu 1100 litrů. Jeden kontejner bude použit pro komunální odpad, zbylé dva na tříděný (papír, plast)



Obrázek č. 60 – Plastové kontejnery na tříděný odpad

2.2 Skladovací plochy

Skladovací plochy pro materiál jako jsou bednicí desky Velox, prefabrikované stropní dílce Velox, nebo betonářská výztuž budou umístěny v severní části staveništního pozemku. Plochy skládky jsou provedeny ze šterkové drtě frakce 32/63 o tloušťce 200 mm a budou zhutněny vibračním válcem. Celková plocha skladovacích ploch je 99,5 m².

2.3 Mobilní oplocení

Oplocení pracoviště bude řešeno klasickým mobilním oplocením od firmy TOITOI o rozměrech 3472 x 2000 mm. Plot je tvořen horizontálními trubkami o průměru 30 mm a vertikálními trubkami o průměru 42 mm.



Obrázek č. 61 – Staveništní oplocení

Po celém obvodu jsou trubky svařeny a zajišťují pevnost rámu. Jednotlivé rámy jsou osazeny do betonových nosných patek a spojeny svorkou. V místě budoucího vjezdu se patka se svorkou vynechá a vzniká 4 m široká dvoukřídllová brána, přičemž krajní patky poslouží jako panty.



Obrázek č. 62 – Betonová patka

Vjezd bude uzamykatelný a bude opatřen cedulí zákaz vstupu na staveniště. Oplocení bude po celém obvodu opatřeno neprůhlednou plachtou.



Obrázek č. 63 – Oplocení opatřeno neprůhlednou plachtou



Obrázek č. 64 – Značka zákaz vstupu na staveniště

2.4 Staveništní komunikace

Vjezd na pozemek se nachází na severní straně pozemku a je opatřen 4 m širokou bránou. Materiál staveništní komunikace je šterková drť frakce 32/63 o tloušťce 200 mm zhutněná vibračním válcem. Komunikace je vedena kolem severní strany bytového domu, kde zajišťuje dobrou dostupnost ke skládkám materiálu pro autojeřáb a prostor pro autočerpadlo. Dále komunikace povede podél východní strany, kde je rozšířená a zajistí prostor pro otáčení všech automobilů. Šířka komunikace je 8 m ze severní strany objektu a 7,5 m z východní strany. Více ve výkresu A.1 – Zařízení staveniště.

2.5 Staveništní rozvaděč

Na pracovišti jsou dva staveništní rozvaděče RES 2.2.2.2 IP44. Jeden rozvaděč je umístěn v jižní části pozemku a druhý je umístěn u staveništních buněk, dle výkresu A.1 – Zařízení staveniště. Staveništní rozvaděč je vybaven zásuvkami 2x 5k/32A/400V, 2x 4k/32A/400V, 2x 5k/16A/400V, 2x 16A/230V, chráničem a hlavním vypínačem.



Obrázek č. 65 – Staveništní rozvaděč

2.6 Přípojky zařízení staveniště

Staveništní přípojka elektrické energie:

Připojení na elektrickou energii bude zajištěno staveništním rozvaděčem v jižní části pozemku a opatřeno elektroměrem. Odtud povede kabel v PE chrániče o průměru 40 mm po zemi do druhého staveništního rozvaděče umístěného u staveništních buněk.

Staveništní přípojka vody

Napojení staveniště na vodu proběhne z vodoměrné šachty, která je umístěna v jižní části pozemku u staveništních buněk. Napojení na sanitární buňku bude vedeno pod zemí.

Staveništní přípojka kanalizace

Sanitární buňka je napojena na vlastní fekální tank o objemu 9m³, který bude průběžně odčerpáván fekálním vozem, tudíž kanalizační přípojka nebude řešena.

2.7 Osvětlení staveniště

Veškeré práce budou probíhat za denního světla od 7:00 do 15:30, tudíž nám odpadá potřeba umělého osvětlení.

3. Zdroje pro stavbu

3.1 Elektrická energie pro staveništní provoz

Tabulka č. 8 – Spotřeba elektrické energie strojů

| Popis zařízení | Příkon zařízení [kW] | Počet zařízení [ks] | Celkový příkon [kW] |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Stavební výtah Geda 500 Z/ZP | 5,5 | 1 | 5,5 |
| Ponorný vibrátor MAR-POL 1350W | 1,35 | 1 | 1,35 |
| Bosch Ruční kotoučová pila PKS 40 | 0,85 | 1 | 0,85 |
| Ruční okružní pila NAREX EPK 16 D | 1,1 | 1 | 1,1 |
| Dražice OKCE 200 S Boiler 200 l | 2,2 | 1 | 2,2 |
| Celkový příkon P1 | | | 11 |

Tabulka č.9 – Spotřeba elektrické energie stavebních buněk

| Staveništní buňky | Příkon [kW] |
|-----------------------------|-------------|
| Kancelář stavbyvedoucího | 0,2 |
| Šatna | 0,2 |
| Sanitární buňka WC/umývárna | 0,2 |
| Celkový Příkon P2 | 0,6 |

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie

$$P = 1,1 \times [(0,5 \times P1 + 0,8 \times P2)^2 + (0,7 \times P1)^2]^{0,5} \text{ [kW]}$$

1,1 – koeficient ztráty vedení

0,5 – koeficient náročnosti elektromotorů

0,7 – fázový posun

0,8 – koeficient náročnosti vnitřního osvětlení

$$P = 1,1 \times [(0,5 \times 11 + 0,8 \times 0,6)^2 + (0,7 \times 11)^2]^{0,5} \text{ [kW]}$$

$$P = 10,72 \text{ kW}$$

Potřebný příkon elektrické energie je **10,72 kW**.

3.2 Voda pro staveništní provoz

Tabulka č.10 – Spotřeba vody pro provozní účely

| Voda použitá pro provozní účely | | | | |
|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------|----------------------------|
| Potřeba vody | Měrná jednotka | Množství (m.j.) | Střední norma | Potřebné množství vody (l) |
| Ošetřování betonu | m ³ | 31,785 | 150 l | 4770 |
| Celková spotřeba vody | | | | 4770 |

Tabulka č.11 – Spotřeba vody pro hygienické účely

| Voda použitá pro hygienické účely | | | | |
|-----------------------------------|----------------|-----------------|---------------|----------------------------|
| Potřeba vody | Měrná jednotka | Množství (m.j.) | Střední norma | Potřebné množství vody (l) |
| WC, umyvadla | 1 osoba | 10 | 40 l | 400 |
| Sprchy | 1 osoba | 10 | 50 l | 500 |
| Celková spotřeba vody | | | | 900 |

Výpočet maximální potřeby vody

$$Q_n = \Sigma (P_k \times k_n) / (t \times 3600) \quad [l/s]$$

$$Q_n = 0,366 \text{ l/s}$$

K celkové spotřebě vody je připočítáno 20% na pokrytí ztrát a malé spotřeby.

$$Q = Q_n + 0,2 \times Q_n$$

$$Q = 0,439 \text{ l/s}$$

Tabulka č.12 – Určení dimenze potrubí

| Q _n | 0,25 | 0,35 | 0,65 | 1,1 | 1,6 | 2,7 | 4,9 | 7 | 11,5 |
|----------------------------------|------|------|-------------|-----|-----|-----|-----|----|------|
| DN[mm] | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 |
| Zvolená dimenze potrubí je DN 25 | | | | | | | | | |

Celková spotřeba vody je **0,439 l/s**. Vodovodní potrubí je navrženo dimenze DN 25.

4. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Před započítáním všech prací budou všichni pracovníci proškoleni o bezpečnostních postupech všech prováděných prací na stavbě. Pracovníci musí na stavbě dodržovat pořádek a používat ochranné pomůcky. Stavbyvedoucí bude dohlížet na dodržování veškeré platné legislativy. Bude se jednat hlavně o tyto předpisy:

- zákon č.309/2006 Sb. s novelou 88/2016 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. s novelou 136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

5. Vliv stavby na životní prostředí

Výstavbou dojde ke vzniku odpadů, se kterými bude nakládáno podle novely 225/2017 Sb. zákona č.185/2001 Sb., o odpadech. Veškerý vzniklý odpad bude tříděn do kontejnerů dle vyhlášky 93/2016 Sb. o katalogu odpadů. Použité mechanismy budou v dobrém technickém stavu a nepřekračující hodnoty hluku uvedené v technickém osvědčení. Při pracích na novostavbě bytového domu budou dodrženy hladiny hluku povolené nařízením vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Tabulka č. 4 - Vzniklé odpady za technologickou etapu hrubé vrchní stavby:

| Katalogové číslo | Název odpadu | Způsob nakládání s odpadem |
|------------------|--|----------------------------|
| 17 01 01 | Beton | skládka |
| 17 01 07 | Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a ker. výrobků | skládka |
| 17 02 01 | Dřevo | skládka |
| 17 02 02 | Sklo | recyklace-sběrný dvůr |
| 17 02 03 | Plasty | recyklace-sběrný dvůr |
| 15 01 01 | Papírové a lepenkové obaly | recyklace-sběrný dvůr |
| 15 01 02 | Plastové obaly | recyklace-sběrný dvůr |
| 17 04 05 | Železo a ocel | recyklace-sběrný dvůr |
| 17 06 03 | Izolační materiál | skládka |
| 20 03 01 | Směsný komunální odpad | skládka |



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

Seznam nařízení a ustanovení:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. s novelou 136/2016 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
 - Příloha č. 1 – Další požadavky na staveniště
 - Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi
 - Příloha č. 3 – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- zákon č.309/2006 Sb. s novelou 88/2016 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Texty psané kurzívou jsou výňatky ze zákonů či vládních nařízení.

1. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. s novelou č. 136/2016 Sb.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., včetně novely č. 136/2016 Sb., kterou se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Příloha číslo 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. se změnou č. 136/2016 Sb.

Další požadavky na staveniště

Obecné požadavky

I. Požadavky na zajištění staveniště

1. Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:

a) staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,

b) u liniových staveb nebo u stavenišť popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče; s ohledem na místní a provozní podmínky může toto ohrazení být nahrazeno zábranou podle přílohy č. 3, části III., bodu 2. k tomuto nařízení,

c) nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo střežením,

d) nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány.

2. Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

3. Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením, jakož i se zrakovým postižením.

4. Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

5. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.

6. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.

7. Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.

8. Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.

Opatření:

Celý staveništní pozemek je opatřen neprůhledným oplocením výšky 2000 mm. Ten zamezí vniknutí neoprávněných osob na staveniště. Oplocení je opatřeno neprůhlednou plachtou k zamezení prašnosti. Vjezd na staveniště je 4 m široký, uzamykatelný a opatřený cedulí zákaz vstupu na staveniště. Navazující nově zbudovaná komunikace je opatřena cedulí pozor výjezd vozidel ze stavby. Při vstupu na staveniště jsou cedule pro zaměstnance vstup jen s reflexní vestou a pracuj jen v ochranné přilbě.

II. Zařízení pro rozvod energie

1. Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.

2. Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstát z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

3. Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojízdných strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojízdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění.

Opatření:

Zřízení staveništních přípojek proběhne pro vodu z vodoměrné šachty a pro elektrickou energii ze staveništního rozvaděče. Z rozvaděče v jižní části pozemku povede kabel v chráničce vedený po zemi k dalšímu rozvaděči u stanoviště buněk.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

1. Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na:

- a) počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,*
- b) maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,*
- c) povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.*

2. Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.

3. Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.

4. Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.

5. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušení práce posoudí a o přerušení práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

6. Při přerušení práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

7. Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

8. V místech s nebezpečím výbuchu, zasypaní, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.

Opatření:

Skládování veškerého materiálu bude dle pokynů výrobce a drobný materiál a nářadí budou uloženy v uzamykatelném skladu. Stroje budou uzamčeny a zajištěny. Bude opatřen odborný dohled na vykonávané práce. Jakmile vítr překročí 8 m/s práce se zdvihacím zařízením musí být zastavena. Dále při větru 11 m/s budou práce zastaveny. Při snížené viditelnosti pod 30 m nesmí práce probíhat. Veškerý personál je seznámen s bezpečnostními pravidly a s technologickými postupy.

Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních

vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.

2. Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.

3. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.

4. Pokud je stroj používán na pozemní komunikaci a je vybaven zvláštním výstražným světlem oranžové barvy, řídí se jeho činnost zvláštními právními předpisy.

5. Při použití stroje za provozu na pozemních komunikacích zhotovitel postupuje v souladu s podmínkami stanovenými podle zvláštních právních předpisů; dohled a podle okolností též bezpečnost provozu na pozemních komunikacích zajišťuje dostatečným počtem způsobilých fyzických osob, které při této činnosti užívají jako osobní ochranný pracovní prostředek výstražný oděv s vysokou viditelností. Při označení překážky provozu na pozemních komunikacích se řídí ustanoveními zvláštních právních předpisů.

6. Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.

Opatření:

Pracovníci pověřeni obsluhou strojů musí být řádně proškoleni a seznámeni s podmínkami používání strojů. Dále musí prokázat příslušné

platné oprávnění k příslušnému stroji. Obsluha strojů bude také seznámena s umístěním skladovacích ploch materiálu, prostoru pro otáčení vozidel a vjezdem na staveniště a celkovými podmínkami na staveništi. Před každým použitím proběhne kontrola technického stavu mechanismů. V momentě objevení závady musí být stroj vyřazen, až do jejího odstranění.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

1. Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.

2. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

Opatření:

V průběhu betonáže bude autodomíchávač umístěn na zpevněné vnitrostaveništní komunikaci a bude pečlivě zabrzděn. Při pohybu autodomíchávače na staveništi, zejména při otáčení vozidla, mu bude jeden pracovník asistovat. Po skončení prací provede obsluha autodomíchávače jeho celkovou kontrolu.

VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

1. Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.

2. Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvzdušňovacím ventilem.

3. Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.

4. Při používání stříkací pistole strojní omítačky má obsluha stabilní postavení. Při strojním čerpání malty musí být zajištěn vhodný způsob dorozumívání mezi fyzickými osobami provádějícími nanášení malty a obsluhou čerpadla.

5. Strojní zařízení pro povrchové úpravy není dovoleno čistit a rozebírat pod tlakem.

6. Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.

7. Při provozu čerpadel není dovoleno

a) přehýbat hadice,

b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,

c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

8. Pojízdne čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.

9. Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.

10. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.

11. Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.

12. Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.

13. Přemísťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

Opatření:

Před zahájením jakýchkoliv prací musí být autočerpadlo stabilizováno pomocí výsuvných podpěr. Betonáž bude probíhat z jedné pozice, vyznačené ve výkresu zařízení staveniště. Musí se klást důraz na dostatek prostoru při manipulaci a rozkládání výložného ramene.

IX. Vibrátory

1. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.

2. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.

Opatření:

Obsluha ponorného vibrátoru a vibrační lišty bude obeznámena se zásadami bezpečného užívání při zacházení se strojem v provozu.

XIII. Stavební výtahy

Stavební plošinové výtahy musí být v průběhu provozu ve stanovených intervalech kontrolovány s cílem zajistit jejich bezpečný provoz.

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

1. Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.

2. Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.

3. Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.

4. Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.

5. Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí.

Opatření:

Obsluha strojů provádí vizuální kontrolu strojů před začátkem a na konci každé směny. V případě objevení závady na stroji, se provede zápis a zajistí se jejich odstranění. Po skončení prací se stroje zajistí proti vniknutí neoprávněných osob a zabezpečí se proti samovolnému pohybu ruční brzdou.

XV. Přeprava strojů

1. Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.

2. Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla, musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu²²⁾ a dále uvedené bližší požadavky.

3. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.

4. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.

5. Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.

6. Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.

7. Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.

8. Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.

9. Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje, jehož maximální přípustná hmotnost nepřevyšuje 750 kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny⁵⁾.

10. Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabržděno.

Opatření:

Autočerpadlo s autodomícháčem se na stavenišť dopraví po navržené trase. Další nářadí a nástroje budou na stavenišť dovezeny pomocí užitkového vozu Volkswagen Crafter. Během přepravy budou zajištěny proti překlopení nebo posunutí.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

2. Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebrání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.

3. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.

4. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.

5. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.

6. Sypké hmoty mohou být při plně mechanizovaném způsobu ukládání a odběru skladovány do jakékoli výšky. Při odebírání hmot je nutno zabránit vytváření převisů. Vytvoří-li se stěna, upraví se odběr tak, aby výška stěny nepřesáhla 9/10 maximálního dosahu použitého nakládacího stroje.

7. Při ručním ukládání a odebírání smějí být sypké hmoty navršeny do výšky nejvýše 2 m. Pokud je nezbytné odebírat je ručně, popřípadě mechanickou lopatou z hromad vyšších než 2 metry, upraví se místo odběru tak, aby nevznikaly převisy a výška stěny nepřesáhla 1,5 m.

8. Skládka sypkých hmot se spodním odběrem musí být označena bezpečnostní značkou se zákazem vstupu nepovoláných fyzických osob¹⁵). Fyzické osoby, které zabezpečují provádění odběru, se nesmějí zdržovat v ohroženém prostoru místa odběru.

9. Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m. Nejsou-li okraje hromad zajištěny například opěrami nebo stěnami, musí být pytle uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.

10. Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro plnění popřípadě vyprazdňování byl nahoře. Otevřené nádrže musí být zajištěny proti pádu fyzických osob do nich. Sudy, barely a podobné nádoby, jsou-li skladovány naležato, musí být zajištěny proti rozvalení. Při skladování ve více vrstvách musí být jednotlivé vrstvy mezi sebou proloženy podklady, pokud sudy, barely a podobné nádoby nejsou uloženy v konstrukcích zajišťujících jejich stabilitu.

11. Tabulové sklo musí být skladováno nastojato v rámech s měkkými podložkami a zajištěno proti sklopení.

12. Nebezpečné chemické látky a chemické směsi musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů.

13. Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.

14. Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.

15. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.

16. S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem

Opatření:

Veškeré skladovací plochy mají zpevněný a odvodněný povrch. Jsou to skládky pro betonářskou výztuž, bednění, bednicí desky Velox a stropní prvky Velox. Materiál bude na skládku ukládán pomocí hydraulické ruky HIAB 200 C-3. Na staveništi bude jeden kontejner na komunální odpad a dále po jednom na papír a plast. Dále se tam bude nacházet kontejner na staveništní odpad. Se vzniklými odpady se bude nakládat podle katalogu odpadů.

IX. Betonářské práce a práce související

IX.1 Bednění

1. Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní

dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.

2. Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.

3. Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.

4. Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.

Opatření:

Bednění musí být provedeno jako únosné, prostorové tuhé a těsné. Sestavovat bednění budou pracovníci proškolení o bezpečnostních pravidlech a montážním postupu. Před uložením betonové směsi se bednění ještě jednou zkontroluje, jestli při montáži nedošlo k poškození stojek.

IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

1. Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.

2. Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace, například pracovní nebo přístupová lešení popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.

3. Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.

4. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.

Opatření:

Betonáž bude probíhat pomocí autočerpadla s autodomíchávačem. Ukládání čerstvé betonové směsi nesmí probíhat z výšky větší než 1,5 m. Při betonáži stropní konstrukce budou pracovníci chráněni zábradlím. Budou se pohybovat po dřevěných deskách uložených na výztuži, aby se zamezilo jejímu prohýbání. Pracovník provádějící betonáž bude komunikovat s obsluhou čerpadla vysílačkou.

IX.3 Odbedňování

1. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.

2. Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu. Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.

3. Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.

4. Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

Opatření:

Částečné odbednění může začít po schválení statikem, úplné po 28 dnech. Po odstranění se bednění uskladí na předem určené místo, kde se i očistí a poté se odveze.

IX. 5 Práce železářské

1. Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.

2. Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.

3. Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.

Opatření:

Pracovník zkracující či ohýbající výztuž musí používat ochranné pomůcky a dávat pozor na ostré hrany ocelových prutů. Železářské práce budou provádět pouze proškolení pracovníci.

2. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

§ 3

(1) Zaměstnavatel přijímá technická a organizační opatření k zabránění pádu zaměstnanců z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení (dále jen "ochrana proti pádu") a zajistí jejich provádění

a) na pracovištích a přístupových komunikacích nacházejících se v libovolné výšce nad vodou nebo nad látkami ohrožujícími v případě pádu život nebo zdraví osob například popálením, poleptáním, akutní otravou, zadušením,

b) na všech ostatních pracovištích a přístupových komunikacích, pokud leží ve výšce nad 1,5 m nad okolní úrovní, případně pokud pod nimi volná hloubka přesahuje 1,5 m.

(2) Ochranu proti pádu zajišťuje zaměstnavatel přednostně pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí a ohrazení, poklopy, zachytná lešení, ohrazení nebo sítě a dočasné stavební konstrukce, například lešení nebo pracovní plošiny.

(3) Prostředky osobní ochrany, kterými jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu, se použijí v případě, kdy povaha práce vylučuje použití prostředků kolektivní ochrany nebo není-li použití prostředků kolektivní ochrany s ohledem na povahu, předpokládaný rozsah a dobu trvání práce a počet dotčených zaměstnanců účelné nebo s ohledem na bezpečnost zaměstnance dostatečné.

(4) Ochranu proti pádu není nutné provádět

a) na souvislé ploše, jejíž sklon od vodorovné roviny nepřesahuje 10 stupňů, pokud pracoviště, popřípadě přístupová komunikace, jsou vymezeny vhodnou ochranou proti pádu, například zábranou⁶⁾ umístěnou ve vzdálenosti nejméně 1,5 m od okraje, na němž hrozí nebezpečí pádu (dále jen "volný okraj"),

b) podél volných okrajů otvorů, jejichž půdorysné rozměry alespoň v jednom směru nepřesahují 0,25 m,

c) pokud úroveň terénu nebo podlahy pracoviště uvnitř objektu leží nejméně 0,6 m pod korunou vyzdívané zdi.

(5) Zaměstnavatel zajistí, aby otvory v podlaze a terénní prohlubně, jejichž půdorysné rozměry ve všech směrech přesahují 0,25 m, byly bezprostředně po jejich vzniku zakryty poklopy o odpovídající únosnosti zajištěnými proti posunutí nebo aby volné okraje otvorů byly zajištěny technickým prostředkem ochrany proti pádu, například zábradlím nebo ohrazením. Zajištěny proti vypadnutí osob nemusí být otvory ve stěnách, jejichž dolní okraj je výše než 1,1 m nad podlahou, a otvory ve stěnách o šířce menší než 0,3 m a výšce menší než 0,75 m.

(6) Zaměstnavatel zajistí, aby na všech plochách, které nezaručují, že jsou při zatížení osobami včetně náradí, pracovních pomůcek a materiálu bezpečné proti prolomení, případně na nichž toto zatížení není vhodně rozloženo technickou konstrukcí (pracovní, popř. přístupová podlaha apod.), bylo provedeno zajištění proti propadnutí. Ke zvyšování místa práce nebo k výstupu není dovoleno používat nestabilní předměty a předměty určené k jinému použití (vědra, sudy, židle, stoly apod.).

(7) Práce ve výškách nesmí být prováděna, jestliže nepříznivá povětrnostní situace, s ohledem na použitou ochranu proti pádu, může ohrozit bezpečnost a zdraví zaměstnanců.

(8) Při práci ve výškách a nad volnou hloubkou vykonávané osamoceně nebo samostatně musí být zaměstnanec seznámen s pravidly pro dorozumívání mezi zaměstnanci na pracovišti nebo pro dorozumívání s vedoucím zaměstnancem. Zaměstnanec vykonávající práci uvedenou ve větě první musí být poučen o povinnosti přerušit práci, pokud v ní nemůže pokračovat bezpečným způsobem, a o přerušení práce musí neprodleně informovat vedoucího zaměstnance, popřípadě zaměstnavatele.

Opatření:

Jsou přijaty technická a organizační opatření k zabránění pádu pracovníků z výšky nebo do hloubky, propadnutí nebo sklouznutí nebo k jejich bezpečnému zachycení.

Příloha k nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

1. Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen „konstrukce“) musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod. Výběr vhodných přístupů na pracoviště ve výšce musí odpovídat četnosti použití, požadované výšce místa práce a době jejího trvání. Zvolené řešení musí umožňovat evakuaci v případě hrozícího nebezpečí. Pohyb na pracovních podlahách a dalších plochách ve výšce a přístupy k nim nesmí vytvářet žádná další rizika pádu.

2. V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.

3. Požadavky na uspořádání, montáž, demontáž, zajištění stability a únosnosti, na používání a kontrolu konstrukce jsou obsaženy v průvodní, popřípadě provozní dokumentaci.

4. Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak.

5. Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.

Opatření:

Okraje, které vzniknou po zhotovení stropní konstrukce a kde by mohlo dojít k volnému pádu, budou opatřeny dočasným dřevěným zábradlím. Bude tvořeno sloupky z hranolů a vodorovnými prkny ve výšce 0,15 m a 1,1 m nad stropní konstrukcí. Pracovníci, kteří budou zhotovovat dočasné zábradlí, budou jištění individuálně popruhy, náležitě ukotvenými.

III. Používání žebříků

- 1. Žebřík může být použit pro práci ve výšce pouze v případech, kdy použití jiných bezpečnějších prostředků není s ohledem na vyhodnocení rizika opodstatněné a účelné, případně kdy místní podmínky, týkající se práce ve výškách, použití takových prostředků neumožňují. Na žebříku mohou být prováděny jen krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního nářadí. Práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů nebo nářadí jako například přenosných řetězových pil, ručních pneumatických nářadí, se na žebříku nesmějí vykonávat.*
- 2. Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.*
- 3. Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg, pokud zvláštní právní předpisy nestanoví jinak¹⁰).*
- 4. Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.*
- 5. Žebřík nesmí být používán jako přechodový můstek s výjimkou případů, kdy je k takovému použití výrobcem určen.*
- 6. Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní (nástupní) plošinu nejméně o 1,1 m, přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce, za kterou se vystupující (sestupující) zaměstnanec může spolehlivě přidržet. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5 : 1, za příčlemi musí být volný prostor alespoň 0,18 m a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m.*
- 7. Žebřík musí být umístěn tak, aby byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu použití. Přenosný žebřík musí být postaven na stabilním, pevném, dostatečně velkém, nepohyblivém podkladu tak, aby příčle byly vodorovné. Závěsný žebřík musí být upevněn bezpečným způsobem a s výjimkou provazových žebříků zajištěn proti posunutí a rozkývání. Provazový žebřík může být používán pouze pro výstup a sestup.*

8. U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu. Pojízdné žebříky musí být před zahájením prací a v jejich průběhu zajištěny proti pohybu. Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m nelze používat.

9. Na žebříku smí zaměstnanec pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od jeho horního konce, za kterou se u žebříku opěrného považuje vzdálenost chodidel nejméně 0,8 m, u dvojitého žebříku nejméně 0,5 m od jeho horního konce.

10. Při práci na žebříku musí být zaměstnanec v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 m, zajištěn proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.

11. Zaměstnavatel zajistí provádění prohlídek žebříků v souladu s návodem na používání.

12. Chůze na dřevěném dvojitém žebříku (malířské práce) může být prováděna zaškolenými zaměstnanci, pohybují-li se po ploše, kde je vyloučeno nebezpečí ztráty stability žebříku.

Opatření:

Všechny žebříky musí být v dobrém technickém stavu a musí se tak i udržovat. Žebříky budou opatřeny protiskluzovými páskami a budou postaveny vždy na rovném podkladu. Na žebříku se bude pohybovat vždy jen jedna osoba.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

1. Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shoení jak během práce, tak po jejím ukončení.

2. Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.

3. Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.

Opatření:

Pracovníci nesmí odkládat nářadí nebo materiál k volným okrajům konstrukce, aby nedošlo k jejich shoení. Budou mít pás, do kterého budou nářadí zasouvat. Po skončení prací bude veškeré nářadí uschováno v uzamykatelné buňce skladu.

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

1. Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen „ohrožený prostor“), je nutné vždy bezpečně zajistit.

2. Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména

a) vyloučení provozu,

b) konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,

c) ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymežit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo

d) dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.

3. Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně

a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,

b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,

c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,

d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.

Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce.

Opatření:

Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje nejméně 1,5 m při práci od 3 m do 10 m a šířku 2 m při práci ve výšce od 10 m do 20 m. Při pohybu v tomto prostoru pracovníci musí dbát na zvýšenou opatrnost.

VIII. Shazování předmětů a materiálu

1. Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že

a) místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstříku shozeného předmětu nebo materiálu,

b) materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení,

c) je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hlučnosti, popřípadě vzniku jiných nežádoucích účinků.

2. Nelze shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky.

Opatření:

V průběhu prací na svislých nosných konstrukcích a stropních konstrukcích se nepředpokládá shazování předmětů, či materiálů z výšky.

IX. Přerušení práce ve výškách

Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušení prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

- a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,*
- b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s-1 (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m.s-1 (síla větru 6 stupňů Bf) ,*
- c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,*
- d) teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C.*

Opatření:

Výše zmíněné podmínky budou pravidelně kontrolovány a při zjištění, že některá z podmínek není dodržena, budou práce přerušeny do té doby, než budou podmínky opět příznivé.

XI. Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé.

Opatření:

Všichni zaměstnanci musí být před začátkem prací proškoleni stavbyvedoucím nebo mistrem, o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách. Musí být seznámeni s druhem výstavby a stavenišťem. O provedeném školení se provede zápis, který zaměstnanci stvrdí svým podpisem.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO HRUBOU VRCHNÍ STAVBU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kryštof Matěj

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.

BRNO 2018

1. Vstupní kontrola

1.1 Kontrola projektové dokumentace

Technický dozor stavebníka a stavbyvedoucí kontrolují úplnost a správnost projektové dokumentace schválené investorem, která musí být v souladu s vyhláškou č. 405/2017 Sb. a zákonem 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a s ČSN 01 3481 pro výkresy stavebních konstrukcí. Projektová dokumentace musí být na staveništi k dispozici po celou dobu výstavby. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

1.2 Kontrola připravenosti staveniště

Kontrola vjezdu a příjezdové cesty a přístupu na staveniště. Kontrola oplocení, které musí být minimálně 1800 mm vysoké a kontrola objektů zařízení staveniště jako jsou staveništní buňky, skladovací plochy, napojení na vodu a elektrickou energii. Dále kontrola polohopisných a výškových bodů, přičemž minimálně dva body polohopisné a jeden bod výškový. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

1.3 Kontrola předešlého procesu – svislé konstrukce

Kontrola provedení, pevnosti a vyzrálости základové, či stropní konstrukce. Povrch podkladního betonu nebo stropu musí být zbaven prachu a nečistot a nesmí se zde vyskytovat ostré hrany, či výstupky. Povrch základů, nebo stropní konstrukce musí být suchý. Kontroluje se rovinnost a dovolená odchylka je ± 10 mm na 2 m lati, dle ČSN 13 670. Dále kontrola pevnosti betonu Schmidtovým tvrdoměrem, dle ČSN 73 1373. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

1.4 Kontrola předešlého procesu – vodorovné konstrukce

Kontrola provedení a svislosti stěn (maximální odchylka je 15 mm z celkové výšky stěny) dle ČSN 13 670. Dále se kontroluje výška stěny, kolmost rohů a zda je umístění stěn je v souladu s projektovou dokumentací (odchylka mezi středy stěn jednotlivých podlaží je maximálně 15 mm), dle ČSN 13 670. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

1.5 Kontrola dodaného materiálu

U dodávek každého materiálu se kontroluje shoda dodacího listu s objednacím listem pro každou dodávku. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

Systém Velox: (bednicí stěnové desky, okrajové pruhy, stropní dílce)

- Počet prvků, dodací list, druh
- Uložení na předem určené místo skládky, na zpevněné a odvodněné ploše, ukládání do maximální výšky 2,2 m, podložení hranoly
- Chránění proti povětrnostním vlivům plachtou

Ocelové spony: (jednostranné, oboustranné, stropní)

- Kontrolujeme množství a dodací list
- Třídu oceli a druh spony
- Uskladnění v uzamykatelné buňce skladu

Stavební ocel, stěnové a prostorové nosníky Velox

- Kontrolujeme množství, třídu oceli a dodací list
- Označení výztuže popisovými štítky u všech svazků oceli
- Délku jednotlivých prutů – svinovacím metrem
- Průměr jednotlivých prutů – posuvným měřítkem
- Čistotu prutů – zda nejsou znečištěny od látek snižující soudržnost k betonu
- Uložení na předem určené místo skládky, na zpevněné a odvodněné ploše, podložení hranoly minimální výšky 100 mm po maximální osově vzdálenosti 1m aby nedošlo k průhybu oceli.

Bednění – kontrolujeme

- Čistotu bednění – nesmí obsahovat zbytky betonu
- Vizuální kontrola neporušenosti a rovinnosti jednotlivých dílů
- Uložení na předem určené místo skládky, na zpevněné a odvodněné ploše, skladování do výšky maximálně 2,2 m.

Řezivo – kontrolujeme

- Počet a rozměry
- Uložení na předem určené místo skládky, na zpevněné a odvodněné ploše, skladování do výšky maximálně 2,2 m, zakryté plachtou.

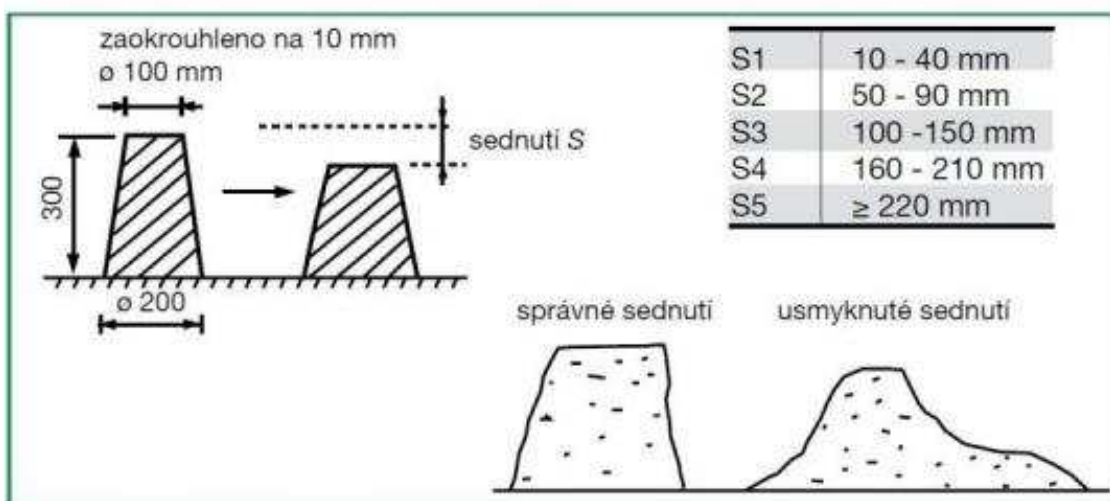
Beton – kontrolujeme

- Certifikát betonárky dle ČSN ISO 9001 pro výrobu betonové směsi
- Množství a třídu betonu, obsah vody a chloridů
- Frakci kameniva – maximální velikost zrn 16 mm pro stěny, 8 mm pro strop
- Pevnost betonu v tlaku – odeberou tři vzorky zkušebních krychlí o rozměrech 150/150/150 mm, na kterých se po 28 dnech provede zkouška pevnosti. Kontroluje se první dodávka betonové směsi každý den betonáže, nebo po 25 m³.
- Konzistence betonové směsi – pro zjištění konzistence každé dodávky se provede zkouška dle ČSN EN 12 350-2 Zkouška sednutím kužele

Zkouška sednutím kužele (dle ČSN EN 12 350-2)

Forma o tvaru komolého kužele (Abramsův kužel) se naplní čerstvou betonovou směsí ve třech vrstvách, přičemž každá vrstva se zhutní 25 vpichy ocelovou tyčí. Poté odstraníme formu směrem nahoru a měříme rozdíl původní výšky oproti výšce deformované. Výsledek zkoušky je platný jen tehdy, dojde-li ke správnému sednutí kužele. Jestliže se kužel usmýkne, zkouška se opakuje. Správné sednutí kužele je stupeň S3.

Sednutí kužele (Abrams), ČSN EN 12350-2, označení S (= Slump test)



Obrázek č. 66 – Zkouška sednutím kužele

1.6 Kontrola technického stavu strojů

Kontrolujeme technický stav strojů, zda nevykazují známky mechanického poškození. Dále se kontrolují například kabely, vypínače, hladina provozních kapalin, u zdvihacích mechanismů lana a háky. Stroje, u kterých je to vyžadováno, musí mít platný aktuální protokol o technické prohlídce. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

1.7 Kontrola pracovníků a BOZP

Kontrolujeme, zda jsou všichni pracovníci způsobilí provádět dané práce. Pracovníci musí být obeznámeni s technologií provádění konstrukce a s požadavky na BOZP. Kontroluje se, zda mají pracovníci platné potřebné průkazy (profesní, strojní, vazačský). O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

2. Mezioperační kontrola

2.1 Kontrola klimatických podmínek

Kontrolujeme čtyřikrát denně (ráno, v poledne, 2 x večer), každý den. V případě klesnutí teploty pod 5°C se musí betonáž přerušit, popřípadě použít přísady pro betonáž pod 5°C a ohřívat záměsovou vodu. Podmínky stanovené pro přerušování prací jsou:

- Teplota vzduchu nižší než -5°C
- Silný déšť, námraza, sníh
- Rychlost větru při manipulaci s břemenem na jeřábu 8 m/s
- Rychlost větru pro pohyb osob ve výškách 13 m/s
- Viditelnost nižší než 30 m

2.2 Kontrola bednění stěn

Kontroluje se tuhost, rovinatost, geometrie bednění a rozmístění spon.

- Jednostranné spony – 4ks/bm, min. po 250 mm, poslední 50 mm od kraje
- Oboustranné spony – 4ks/bm, min. po 250 mm, poslední 50 mm od kraje
- Stropní spony - 4ks/bm, min. po 250 mm, poslední 50 mm od kraje

Přesahy styčných spár desek musí být minimálně 250 mm a zároveň kontrolujeme přesahy bednění o minimální tloušťku t (tloušťka stěny). O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

2.3 Kontrola výztuže stěn

Kontroluje se před započítáním betonáže první vrstvy a kontroluje se správná poloha a umístění stěnových výztuží (po cca 2 m) na celou výšku podlaží. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

2.4 Kontrola betonáže stěn

Betonáž bude postupovat dle normy ČSN EN 13 670 provádění betonových konstrukcí. Pokud teplota povrchu konstrukcí klesne pod 0°C , betonáž se pozastaví. První vrstva betonáže musí končit 100 mm pod okrajem bednicí desky, tudíž její tloušťka bude maximálně 400 mm. Následující vrstvy budou tloušťky maximálně 500 mm, aby vrstva vždy končila u spodní hrany oboustranné spony, tedy 100 mm pod okrajem desky. Betonáž poslední řady bude také výšky 100 mm pod horní hranu bednicích desek, aby bylo možné následné uložení stropních prvků. Betonovou směs ukládáme z maximální výšky 1,5 m. Dále kontrolujeme zhutnění ponorným vibrátorem, aby nevznikala tzv. hnízda. Vibrátor nesmí přijít do styku s bedněním nebo výztuží. Kontrolujeme svislost stěn a půdorysné rozměry. Jako poslední se zkontroluje čistota pracovní spáry a čistota bednicích desek. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

2.1 Kontrola bednění stropů, průvlaků a věnců

Kontrolujeme povrch bednění, zda je zbaven všech nečistot a je opatřeno odbedňovacím nátěrem. Dále se kontroluje geometrie a tuhost bednění. Kontroluje se vzdálenost svislých podpěr, která je u stropu Velox maximálně 800 mm, při roznášecí fošně tloušťky 50 mm. Kontroluje se soulad bednění s projektovou dokumentací. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Přípustné odchylky: | ± 10 mm – vodorovně |
| | ± 15 mm – svisle |

2.2 Kontrola výztuže stropů, průvlaků a věnců

Kontrola se provede podle normy ČSN EN 13 670, ve které jsou obsaženy kontroly: shody průměrů, polohy a přesahů výztuže, kontrolu požadovaného krytí výztuže c_{min} , jestli není výztuž znečištěná látkami snižující soudržnost k betonu a zda je zabezpečená proti posunu. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

2.3 Kontrola betonáže stropů, průvlaků a věnců

Betonáž bude postupovat dle normy ČSN EN 13 670 provádění betonových konstrukcí. Pokud teplota povrchu konstrukcí klesne pod 0°C, betonáž se pozastaví. Nesmí dojít k hromadění betonové směsi na jednom místě, betonuje se v pruzích ve směru nosníků. Beton ukládáme z maximální výšky 1,5 m. Použije se beton měkké konzistence, se zrnem do 8 mm. Dále kontrolujeme zhutnění ponorným vibrátorem v místě žeber a věnců, aby nevznikala tzv. hnízda. Vibrátor nesmí přijít do styku s bedněním nebo výztuží. V nutnosti přerušení betonáže se pracovní spára musí zhotovit uprostřed stropního panelu (nikdy ne v žeburu). O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

2.4 Kontrola bednění schodiště

Kontrolujeme povrch bednění, zda je zbaven všech nečistot a je opatřeno odbedňovacím nátěrem. Dále se kontroluje geometrie a tuhost bednění. Kontroluje se soulad bednění s projektovou dokumentací. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

2.5 Kontrola vyztužování schodiště

Před betonáží provede kontrolu vyztužování stavbyvedoucí se statikem, popřípadě s technickým dozorem stavebníka. Kontrola se provede podle normy ČSN EN 13 670, ve které jsou obsaženy kontroly: shody průměrů, polohy a přesahů výztuže, kontrolu požadovaného krytí výztuže c_{min} , jestli není výztuž znečištěná látkami snižující soudržnost k betonu a zda je zabezpečená proti posunu. O kontrole se provede zápis do stavebního deníku.

2.6 Kontrola betonáže schodiště

Betonáž bude postupovat dle normy ČSN EN 13 670 provádění betonových konstrukcí. Pokud teplota povrchu konstrukcí klesne pod 0°C, betonáž se

pozastaví. Beton ukládáme z maximální výšky 1,5 m. Dále kontrolujeme zhutnění ponorným vibrátorem, aby nevznikala tzv. hnízda. Vibrátor nesmí přijít do styku s bedněním nebo výztuží.

2.7 Kontrola ošetření a odbednění železobetonových konstrukcí

Kontrola ošetřování betonové směsi. Čerstvý beton kropíme dvakrát denně a dohlížíme na možný vznik prasklin v betonu, popřípadě zakryjeme parotěsnou fólií, kterou udržujeme vlhkou, k zamezení dehydratace a popraskání betonu. V případě vytrvalých dešťů beton chráníme PE fólií. Beton ošetřujeme minimálně tři dny, při vyšších teplotách i více. Ošetřování trvá, dokud povrchová vrstva betonu nedosáhne minimálně 50% stanovené pevnosti v tlaku. Částečně můžeme strop odbednit po 7 dnech, úplné odbednění proběhne po 28 dnech. Schodišťové stupně odbedníme po 7 dnech a schodišťovou desku po 28 dnech.

3. Výstupní kontrola

3.1 Kontrola geometrie konstrukce

Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí s technickým dozorem stavebníka a geodetem. Konstrukce musí tvarově a rozměrově odpovídat projektové dokumentaci. Povolené mezní odchylky konstrukcí jsou:

Svislé konstrukce:

- | | |
|--|--------------------------------|
| • Vychýlení osy sloupu/stěny | max. (±15mm ; 6,95 mm) |
| • Odchylka mezi osami stěn a sloupů | max. (10 mm; 15 mm) |
| • Zakřivení sloupu/stěny | max. (±15mm ; 9,27 mm) |
| • Volný prostor mezi sousedními sloupy/stěnami | max. (±20mm ; 17,8 mm) |
| • Odchylka polohy sloupu/stěny v půdorysu | ±25mm |

Vodorovné konstrukce:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| • Rovinnost povrchu celkově | ±15 mm |
| • Rovinnost povrchu místně | ±5 mm /2 m |
| • Vychýlení desky | ± (10 + 20,5) mm |
| • V místě podpěr u sousedních stropů | ± 20 mm |

3.2 Kontrola pevnosti betonu

Kontrola pevnosti betonu proběhne dle ČSN EN 12 390-3 (Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles). Zkouška pevnosti proběhne po 28 dnech na třech zkušebních krychlích o rozměrech 150/150/150 mm. Kontroluje se první dodávka betonové směsi každý den betonáže, nebo po 25 m³. Zkušební krychle musí být řádně označena cedulkou s datem odebrání, druhem betonu a výškou sednutí kužele.

3.3 Kontrola kvality provedení

Vizuální kontrolu povrchu betonu vykoná stavbyvedoucí a zaměří se na různé výstupky, praskliny, díry či části nezaplňené betonem. Vzhledové vady betonu se opraví cementovou maltou.

| Kontrolní a zkušební plán - Hrubá vrchní stavba ze systému Velox | | | | | | | | | | |
|--|----------------|--|--|---|------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Č.č. | Název kontroly | Stručný popis | Legislativa | Kontrola provede | Činnost kontroly | Způsob kontroly | Výsledná kontrola | Vyhodnocení | Kontrola provedl | Kontrola převzal |
| | | | | SV, TDS | Jednorázově | Vizuálně | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: | |
| Vstupní kontroly | 1 | Kontrola projektové dokumentace | Úplnost a rozsah PD | v.č.62/2013 Sb., z.183/2006 Sb., ČSN 01 3481 | SV, TDS | Jednorázově | Vizuálně | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 2 | Kontrola připravenosti pracoviště | Kontrola pracoviště, polohopis, výškových bodů | ČSN 730415, ČSN EN 13670 | SV, TDS, GD | Jednorázově | Vizuálně, měřením | Zápis do SD, protokol | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 3 | Kontrola předěšlého procesu - svíslé kce | Vyzrálost a rovinnost podkl. Betonu, čistota, kontrola HI | PD, ČSN EN 13670, ČSN EN 731373, ČSN P 730 600 | SV, TDS, GD | Jednorázově | Vizuálně, měřením | Zápis do SD, protokol | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 4 | Kontrola předěšlého procesu - vodorov. kce | Vyzrálost a svíslost, výška stěny | PD, ČSN EN 13670, ČSN EN 731373 | SV, TDS, GD | Jednorázově | Vizuálně, měřením | Zápis do SD, protokol | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 5 | Kontrola materiálu při dodání | Množství, označení, rozměry, jakost, poškození, skladování | certifikáty, atesty, TL, DL, ČSN EN 13670, ČSN EN 206, ČSN EN 10080, ČSN EN 12350, NV 215/2016Sb. | SV, TDS, M | Každá dodávka | Vizuálně, měřením | Zápis do SD, protokol | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 6 | Kontrola strojní sestavy, nářadí | technický stav strojů, strojní průkazy, pomůcky a nářadí | TL, NV č.378/2001 Sb., NV č. 21/2003 Sb. | SV, M, strojník | 1 x za směnu | Vizuálně, měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 7 | Kontrola pracovníků | Odborná a zdravotní způsobilost, profesní průkazy | NV č. 136/2016 Sb., profesní průkazy | SV, M | Denně | Vizuálně | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 8 | Kontrola klimatických podmínek | podmínky přerušení prací | TP, NV č. 136/2016 Sb., NV č. 362/2005 Sb. | SV, M | Denně | Vizuálně, měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| Meziodoperační kontroly | 9 | Kontrola bednění stěn | počet spon na stěnu, přesahy děsek | TP, ČSN 730205, ČSN EN 13670 | SV | Jednorázově každá kce | Vizuálně, měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 10 | Kontrola výztuže stěn | poloha stěnových výztuh | PD, TP, ČSN EN 13670, ČSN EN 10080 | SV, S, TDS | Jednorázově každá kce | Vizuálně, měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 11 | Kontrola betonáže stěn | podmínky pro betonáž | PD, TP, ČSN EN 13670, ČSN EN 206 | SV | po dobu provádění | Vizuálně | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 12 | Kontrola bednění stropů, průvlaků a věnců | přípustné odchylky | TP, ČSN 730205, ČSN EN 13670 | SV | Jednorázově každá kce | Vizuálně, měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 13 | Kontrola výztuže stropů, průvlaků a věnců | povolené odchylky | PD, TP, ČSN EN 13670, ČSN EN 10080 | SV, S, TDS | Jednorázově každá kce | Vizuálně, měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 14 | Kontrola betonáže stropů, průvlaků a věnců | podmínky pro betonáž | PD, TP, ČSN EN 13670, ČSN EN 206 | SV | po dobu provádění | Vizuálně | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 15 | Kontrola bednění schodiště | přípustné odchylky | TP, ČSN 730205, ČSN EN 13670 | SV | Jednorázově každá kce | Vizuálně, měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 16 | Kontrola výztuže schodiště | povolené odchylky | PD, TP, ČSN EN 13670, ČSN EN 10080 | SV, S, TDS | Jednorázově každá kce | Vizuálně, měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| Výstupní kontroly | 17 | Kontrola betonáže schodiště | podmínky pro betonáž | PD, TP, ČSN EN 13670, ČSN EN 206 | SV | po dobu provádění | Vizuálně | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 18 | Kontrola ošetření a odbednění zb. kč | podmínky odbednění | TP, ČSN EN 13670 | SV | Jednorázově | Vizuálně | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 19 | Kontrola geometrie kce | mezí odchylky svíslé/vodorovné | TP, ČSN EN 13670 | SV, TDS, GD | Jednorázově | Vizuálně, měřením | Zápis do SD, protokol | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 20 | Kontrola pevnosti betonu | krychelná zkouška | ČSN EN 12390 3 | SV, S | Jednorázově | Měřením | Zápis do SD, protokol | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |
| | 21 | Kontrola kvality provedení | celistvost a nepouštění | PD, TP | SV | Jednorázově | Měřením | Zápis do SD | Jméno: Datum: Podpis: | Jméno: Datum: Podpis: |

4. Použité zkratky

- SV – stavbyvedoucí
- TDS – technický dozor stavebníka
- G – geodet
- S – statik
- M – mistr
- Z – zákon
- V – vyhláška
- NV – nařízení vlády
- DL – dodací list
- PD – projektová dokumentace
- SD – stavební deník
- TL – technický list
- TP – technologický předpis

Závěr

Ve svojí bakalářské práci jsem se zabýval řešením etapy hrubé vrchní stavby bytového domu v Brně. Bytový dům je proveden z konstrukčního systému Velox. K vytvoření položkového rozpočtu s výkazem výměr jsem použil program BUILDpowerS. Dále jsem z programu BUILDpower převzal normohodiny a použil je k zpracování časového plánu v programu CONTEC. K vytvoření všech výkresů, jsem použil program AutoCAD. Během zpracování práce jsem si prohloubil znalosti týkající se realizace staveb, konstrukčního systému Velox a naučil se pracovat v programech jako BUILDpower a CONTEC.

Seznam použitých zdrojů

Literatura:

- [1] BIELY,B.: BW05 – *Realizace staveb studijní opora*, 93 str., Brno 2006
- [2] MOTYČKA,V.: - *Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů pozemních staveb, část 2 Hrubá vrchní stavba*. CERM Brno, 2003. ISBN 80-214-2873-2
- [3] NOVOTNÝ,J.: - *Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník, Konstrukční cvičení pro 3. a 4. Ročník*, 100 str. Praha: Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86817-23-1
- [4] Mapa radonového podloží [online]. [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <http://www.geology.cz>
- [5] Mapy Seznam [online]. [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [6] Mapy Google [online]. [cit. 2018-01-10]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>
- [7] Podklady pro navrhování Velox [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.velox.at/cz/home/>
- [8] Velox – Mikulov aktuality [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.veloxmikulov.cz/index.php?ldKat=1>
- [9] Betonářská výztuž [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.kralovopolskasteel.cz/>
- [10] Betonárna Královo Pole [online]. [cit. 2018-02-18]. Dostupné z: <http://www.transportbeton.cz/tbg-betonmix-a-s/betonarna-brno-kralovo-pole.html>
- [11] Produkty Velox [online]. [cit. 2018-02-20]. Dostupné z: <http://www.veloxvychod.sk/v1/c-produkty>
- [12] Výškopis [online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.vyskopis.cz/>
- [13] Autojeřáby [online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.jerabnicke-prace.cz/autojeraby/ad-20t.htm>
- [14] Schwing[online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/autocerpadla.html>
- [15] Jipos nářadí [online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <https://www.jipos.cz>

- [16] Vibrační lišta [online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <https://www.manek.cz>
- [17] Staveništní rozvaděč [online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.e-rozvadece.cz>
- [18] Nákladní auta [online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z: <http://www.hado-praha.cz/hmot.html>
- [19] Nivelační přístroj Nedo F 28 [online]. [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <https://www.nivelo.cz/cz/nivelacni-pristroje-nedo/nedo-f-28/>
- [20] Bosch ruční kotoučová pila [online]. [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: <https://www.obi.cz>
- [21] Zákony pro lidi [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [22] Staveništní buňky [online]. [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://www.toitoi.cz>
- [23] Technická specifikace kontejnerů [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.kontejnery-ostrava.cz>
- [24] TZB –Info [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/vodovodni-pripojky/5170-situace-a-site-technickeho-vybaveni>
- [25] Plastové kontejnery [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <https://www.elkoplast.cz>

Legislativa:

- [26] Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr
- [27] Vyhláška č. 323/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.
- [28] Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [29] Zákon č. 225/2017 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony

- [30] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [31] Zákon č. 88/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 435/2004 Sb., o zaměstnanosti, ve znění pozdějších předpisů
- [32] Nařízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
- [33] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- [34] Nařízení vlády č. 32/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
- [35] Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů

Normy:

- [36] ČSN 73 0601. *Ochrana staveb proti radonu z podloží*
- [37] ČSN 73 0540-2. *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*
- [38] ČSN 01 3481. *Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí*
- [39] ČSN EN 13670. *Provádění betonových konstrukcí*

- [40] ČSN 73 1373. *Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu*
- [41] ČSN EN ISO 9001. *Systémy managementu kvality - Požadavky*
- [42] ČSN EN 13412. *Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Zkušební metody - Stanovení modulu pružnosti v tlaku*
- [43] ČSN 73 0205. *Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti*
- [44] ČSN 73 0415. *Geodetické body*
- [45] ČSN EN 10080. *Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně*
- [46] ČSN EN 12350-5. *Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím*
- [47] ČSN EN 12350-1. *Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků*
- [48] ČSN EN 12350-2. *Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím*
- [49] ČSN EN 12390-3. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles*

Seznam Tabulek

| | |
|--|--------------|
| Tabulka č.1 – Funkční jednotky bytového domu..... | 16 |
| Tabulka č.2 - Nejmenší krytí inženýrských sítí..... | 25 |
| Tabulka č.3 - Ochranná pásma inženýrských sítí..... | 26 |
| Tabulka č.4 - Tabulka vzniklých odpadů za technologickou etapu hrubé vrchní stavby:..... | 28;64;80;111 |
| Tabulka č.5 - Množství materiálu..... | 50 |
| Tabulka č.6 – Množství materiálu..... | 68 |
| Tabulka č.7 - Počet zařizovacích předmětů:..... | 104 |
| Tabulka č.8 - Spotřeba elektrické energie strojů..... | 108 |
| Tabulka č.9 - Spotřeba elektrické energie stavebních buněk..... | 109 |
| Tabulka č.10 - Spotřeba vody pro provozní účely..... | 109 |
| Tabulka č.11 - Spotřeba vody pro hygienické účely..... | 109 |
| Tabulka č.12 – Určení dimenze potrubí..... | 110 |

Seznam Obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek č. 1-umístění stavebního pozemku | 32 |
| Obrázek č. 2 – Zájmové body -4-10 na trase dopravy materiálu Velox v městské části Brna | 33 |
| Obrázek č. 3 – Zájmové body 1-3 na trase dopravy materiálu Velox..... | 33 |
| Obrázek č. 4-odbočení z ulice Brněnská na ulici 28.října..... | 34 |
| Obrázek č. 5-odbočení na nájezd na E50 | 35 |
| Obrázek č. 6-napojení na výjezd E461 | 35 |
| Obrázek č. 7-Pisárecký tunel | 36 |
| Obrázek č. 8-tunel na silnici 42 | 36 |
| Obrázek č. 9-odbočení ze silnice 42 na ulici Křížíkova..... | 37 |
| Obrázek č. 10-odbočení na ulici Kociánka..... | 37 |
| Obrázek č. 11-odbočení z ulice Kociánka směrem na ulici Gustava Broma | 38 |
| Obrázek č. 12-příjezd na křižovatku na ulici Gustava Broma | 38 |
| Obrázek č. 13-odbočení doleva směrem na pracoviště | 39 |
| Obrázek č. 14-příjezd na pracoviště | 39 |
| Obrázek č. 15-trasa dopravy betonářské výztuže | 41 |
| Obrázek č. 16-výjezd z areálu fy. Královopolská steel s.r.o. | 41 |
| Obrázek č. 17-odbočení z ulice Křížíkova na ulici Kociánka..... | 42 |
| Obrázek č. 18-odbočení z ulice Kociánka směrem na ulici Gustava Broma | 42 |
| Obrázek č. 19-příjezd na křižovatku na ulici Gustava Broma | 43 |
| Obrázek č. 20-příjezd na pracoviště | 43 |
| Obrázek č. 21-odbočení doleva směrem na pracoviště | 43 |
| Obrázek č. 22 – Sídlo firmy TBG BETONMIX Královo Pole | 44 |
| Obrázek č. 23 – Osazení jednostranných spon na první desku | 56 |
| Obrázek č. 24 – Otočení desky na překreslený půdorys..... | 56 |
| Obrázek č. 25 – Osazení vnitřní desky a vzájemné přesazení o tloušťku t..... | 57 |
| Obrázek č. 26 – Vytvoření rohu..... | 57 |
| Obrázek č. 27 – Obednění otvorů pomocí okrajových desek..... | 58 |
| Obrázek č. 28 – Betonáž první řady | 59 |
| Obrázek č. 29 – Sestavení další řady bednění | 60 |
| Obrázek č. 30 – Přesazování desek v rohu | 60 |
| Obrázek č. 31 – Podepření okenního překladu | 61 |
| Obrázek č. 32 – Uložení stropních prvků a zatažení výztuže žebra do věnce | 74 |
| Obrázek č. 33 – schéma rozestavení stojek | 74 |
| Obrázek č. 34 – Umístění fošny a přibití ke stěně | 75 |
| Obrázek č. 35 – Uložení stropních prvků na roznášecí fošny..... | 76 |
| Obrázek č. 36 - Autojeřáb Tatra AD 20 T-815 6x6 | 85 |
| Obrázek č. 37 – Diagram nosnosti autojeřábu | 86 |
| Obrázek č. 38 – Autodomíchávač Stetter C3 Basic line | 87 |
| Obrázek č. 39 – Rozměry bubnu..... | 87 |
| Obrázek č. 40 – Autočerpadlo SCHWING S 28 X..... | 88 |
| Obrázek č. 41 – Dosah ruky autočerpadla SCHWING..... | 89 |

| | |
|---|-----|
| Obrázek č. 42 – Nákladní automobil MAN 26.414 s hydraulickou rukou HIAB 200-C | 90 |
| Obrázek č. 43 – Dosah ruky hydraulické ruky HIAB 200-C..... | 91 |
| Obrázek č. 44 – Man TGL 12.180 BL 4x2 – nosič kontejnerů..... | 92 |
| Obrázek č. 45 – Užitkový vůz Volkswagen Crafter | 93 |
| Obrázek č. 46 – Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP | 94 |
| Obrázek č. 47 – Ponorný vibrátor MAR-POL 1350W | 95 |
| Obrázek č. 48 – Vibrační lišta na beton Atlas Copco BV 30..... | 95 |
| Obrázek č. 49 – Nivelační přístroj NEDA F28 s nivelační latí..... | 96 |
| Obrázek č. 50 – Bosh ruční kotoučová pila PKS 40 | 97 |
| Obrázek č. 51 – Ruční okružní pila NAREX EPK 16D..... | 97 |
| Obrázek č. 52 – Buňka BK1 - Kancelář | 101 |
| Obrázek č. 53 – Půdorys buňky BK1 | 102 |
| Obrázek č. 54 – Stavební buňka SK1 | 103 |
| Obrázek č. 55 – Půdorys buňky SK1 | 103 |
| Obrázek č. 56 – Pomocné kovové schodiště..... | 103 |
| Obrázek č. 57 – Fekální tank o objemu 9m ³ | 103 |
| Obrázek č. 58 – Půdorys buňky skladu LK1 | 104 |
| Obrázek č. 59 – Kontejner na staveništní odpad | 105 |
| Obrázek č. 60 – Plastové kontejnery na tříděný odpad..... | 105 |
| Obrázek č. 61 – Staveništní oplocení | 106 |
| Obrázek č. 62 – Betonová patka | 106 |
| Obrázek č. 63 – Oplocení opatřeno neprůhlednou plachtou..... | 106 |
| Obrázek č. 64 – Značka zákaz vstupu na staveniště | 106 |
| Obrázek č. 65 – Staveništní rozvaděč..... | 107 |
| Obrázek č. 66 – Zkouška sednutím kužele | 142 |

Seznam příloh

- A.1 – Zařízení staveniště
- A.2 – Poloha autojeřábu
- A.3 – Poloha autočerpadla
- A.4 – Časový harmonogram
- A.5 – Položkový rozpočet s výkazem výměr
- A.6 – Graf potřeby pracovníků
- A.7 – Technologický rozbor
- A.8 – Detail – Podélný řez žebrem
- A.9 – Detail – příčný řez